

RESUMO

A presente investigação tem como objetivo contribuir para a mudança do paradigma de um consumo e extração massiva de mármore, para um paradigma que procura criar uma simbiose entre um sistema de produção e consumo sustentável, e uma cultura do pensar da metodologia projetual do design.

Tendo como base as ferramentas e informação do design para a sustentabilidade, pretendemos implementar unidades curriculares que integrem critérios ambientais e sociais no desenvolvimento de produtos deste setor.

O âmbito da presente investigação está delimitado pela interação do design com a sustentabilidade, nomeadamente no que diz respeito ao ambiente e à equidade social.

Em termos metodológicos, esta é uma investigação de cariz misto que utiliza, maioritariamente, métodos qualitativos.

Tendo em conta que não há investigações anteriores, o presente trabalho foi focado na procura de sinergias que estimulem um setor industrial específico: a pedra natural.

Estabelecemos quatro fases no processo de investigação: sobre o processo de design e a sua metodologia projetual, baseado numa crítica literária; sobre a sustentabilidade, com respeito ao ambiente e à equidade social; sobre questões relacionadas com o setor da pedra, no âmbito duma economia criativa; a última teórico-prática que fundamenta e concilia as fases teóricas anteriores, complementada com estudo de casos de sucesso. Esta é empírica e abrange os métodos de recolha e criação de novos dados sobre a relação deste sector empresarial com os princípios do design, sobre os principais problemas do sector e sobre os critérios sociais, de forma a termos uma abordagem relevante e ao alcance da atividade do design.

Concluimos que é possível desenvolver ferramentas úteis e pedagógicas que abordem os aspetos da sustentabilidade e que a utilização do design para a sustentabilidade é um contributo adequado para o desenvolvimento do setor.

O produto final desta investigação sobressai também como um exemplo prático da utilização do design para criar valor social e pedagógico.

Palavras-Chave: Design Sustentável; Processo de Design; Critérios Ambientais e Sociais; Ciclo de Vida.

ABSTRACT

The aim of this paper is to help shifting the paradigm of extraction and consumption of marble into a paradigm that unites a sustainable production system and design methodology.

Provided with the tools and formation of a sustainable design we seek to stablish training units which combine the environmental and social development of products in this economic sector.

The purpose of this investigation is delimited by the interaction between design and sustainability in terms of environmental and social equity.

This is a mixed methods research which uses mostly qualitative methods.

Bearing in mind that there are not any previous investigations, this work seeks to find synergies that improve a specific industrial sector: the natural stone.

We established four stages for the investigation process: the design and its methodological procedure based on book review process; founded on sustainability and respect for the environment and social equity; issues related with the marble sector within a framework of a creative economy; and finally a theoretical and practical method which associates the other methods mentioned before with successful case-studies. This last one is empirical and covers the relationship between new data and design values, the major issues of this economic sector and the social criteria in a way which is relevant and design doable.

In conclusion we found that it is possible to develop useful and pedagogical tools which focus on sustainability and that the use of design is a valid contribute to the improvement of this sector.

The final product of this paper is also a sign of a practical example of design as a tool to create value socially and pedagogically.

Keywords:

Sustainable Design; Design Process; Environmental and social criteria; Lifecycle.

AGRADECIMENTOS

No decorrer deste longo período tive a sorte de me cruzar com muitas personalidades que, para além de me enriquecerem como pessoa, contribuíram, de forma espontânea, para esta tese.

Ao professor doutor Paulo Parra por orientar este processo, partilhando uma grande experiência nas áreas centrais para a investigação e nas metodologias de investigação em design.

Ao professor Carlos Barbosa por ter aceitado coorientar e, desde o início do processo, me ter apoiado e guiado de forma sábia nos caminhos do design para a sustentabilidade.

Ao CEVALOR por me ter permitido aprofundar o conhecimento sobre uma matéria que tanto me apaixona e um especial agradecimento à Marta Peres e ao mestre da pedra Pinguicha.

Aos Professores, Investigadores e Colegas. Ao professor doutor Hugo Ferrão, mais que um simples amigo e conselheiro, sempre foi um bom orientador e uma referência ao longo deste caminho, desde os primeiros passos nas artes na escola António Arroio.

A todos os participantes nas tarefas de investigação. A todas as empresas que participaram no inquérito. Aos peritos nacionais e internacionais que contribuíram para o aprofundar do conhecimento nesta área tão específica.

Às empresas e designers que disponibilizaram o seu precioso tempo, mesmo num contexto de tantas dificuldades.

À minha família que me deu todo o apoio para prosseguir o meu trabalho.

ÍNDICE GERAL

RESUMO	1
AGRADECIMENTOS.....	3
GLOSSÁRIO	11

Capítulo 1 _ Introdução.....17

1. Justificação do tema	18
2. Questões de investigação	19
3. Objetivos.....	19
4. Estrutura do trabalho	20
5. Metodologia de investigação	232
6. Estado de Arte.....	24
7. Processo de investigação	28

Capítulo 2 _ Processo e metodologias de design.....32

1. Introdução	33
2. Enquadramento geral	33
3. Relação entre o processo criativo e a produção do design.....	36
4. Design de produto na conceção de mitos	39
5. Reflexo da cultura material no design	41
5.1. Objetos num contexto cultural e temporal	43
6. Metodologia projetual do design e seus conceitos	49
6.1. Evolução da metodologia projetual de design	52
6.2. Metodologia do design no processo projetual de Bonsiepe e Munari....	60
6.3. Metodologias contemporâneas	66
6.4. Metodologias participativas	69
6.5. <i>Design Thinking</i> na cultura projetual.....	75
7. Resumo	86

Capítulo 3 _ Processo de desenvolvimento sustentável no setor industrial89

1. Introdução	90
2. Enquadramento geral	91
3. Design para a sustentabilidade.....	93
3.1 Gestão Ambiental	94
3.2. <i>Cradle to Cradle</i>	99
3.2.1. <i>Life Cycle Design</i> (LCD) na perspetiva do <i>Cradle to Cradle</i>	102
3.2.2. Análise do ciclo de vida do produto (ACV).....	112
4. Gestão do Design.....	117
4.1. Gestão do design na organização empresarial	122
5. Contextualização da problemática de sustentabilidade no setor da indústria da pedra natural	141
5.1. Tecnologia de extração	143
5.2. Tecnologia de transformação	147
5.3. Gestão de resíduos	150
5.4. Estudo de casos	152
6. Resumo	166

Capítulo 4 _ Economia criativa como estratégia integrada 170

1. Introdução	171
2. Enquadramento geral	172
3. Economia criativa	173
3.1. <i>Clusters</i>	177
3.2. Polos tecnológicos	180
4. Análise de mercado a nível nacional e internacional	183
5. Etapas da cadeia de valor	188
5.1. Racionalização e incremento da competitividade.....	194
5.2. Produtividade em função do mercado	196

5.3 Sistemas de qualidade	199
6. Resumo	202
 Capítulo 5 _ Modelos de requalificação de zonas urbanas	 204
1. Introdução	205
2. Enquadramento geral	205
3. Contextualização histórica do anticlinal de Estremoz	206
4. O posicionamento do design do design na indústria	208
5. Análise das referências identitárias do espaço urbano e desenvolvimento de uma proposta adequada aos valores socioculturais	212
6. Resumo	220
 Capítulo 6 _ Educação como fator essencial para a criação de um novo paradigma	 222
1. Introdução	223
2. Enquadramento geral	224
3. Plano curricular do curso	225
3.1. Proposta de unidades curriculares	228
4. Recuperação de algumas zonas pétreas para dinamização cultural.....	240
5. Resumo	Erro! Marcador não definido.
 Capítulo 7 _ Considerações finais.....	 245
 Referências bibliográficas	 246

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Organograma do design de investigação realizado pela autora no âmbito da presente dissertação.	22
Figura 2 - Peça feita da matéria da terra rossa (fonte_CUNHA (2010) Tese de Mestrado em Engenharia Geológica, Universidade de Évora, pg. 122.).....	26
Figura 3 - Mapa concetual do processo de investigação.	31
Figura 4 - Esquema do processo de design (adaptado de PAHL e BEITZ, 1992).	35
Figura 5 – A cafeteira italiana.	40
Figura 6 – Ciclo de etapas de BONSIPE.	62
Figura 7 - Metodologia de MUNARI.	64
Figura 8 - Metodologia projetual –MUNARI e BONSIPE.....	65
Figura 9 - Metodologia contemporâneas.	67
Figura 10 - Quadro de abordagens metodológicas.	68
Figura 11 - Níveis de interferência do design em metodologias de projeto.	69
Figura 12 – Organograma de funcionamento do processo de design (FRENCH 1985, CROSS 2000).	70
Figura 13 – Tendências emergentes na pesquisa em design (SANDERS, 2007).	71
Figura 14 – Mapa de pesquisa em design – novas ferramentas e métodos (SANDERS 2008).	72
Figura 15 – Processo de design (PRESS e COOPER 2003).	73
Figura 16 – Esquema de soluções do HCD 77	77
Figura 17 – Organograma de funcionamento do processo de design (fonte_ http://designthinking.ideo.com/) 79	79
Figura 18 – Processo de design centrado no design thinking das fases “ouvir”, “criar” e “desenvolver”, segundo o manual HCD 82	82
Figura 19 – Triângulo dos 4P’s da Sustentabilidade (adaptado de CRUL e DIEHL, 2007). 92	92
Figura 20 - Esquema ilustrativo do funcionamento de uma economia circular (fonte_ http://fundacaoverde.org.br/um-acordo-pela-economia-circular/). 92	92
Figura 21 - Organograma de funcionamento dos princípios do design sustentável..... 93	93
Figura 22 - Critérios a ter em conta para um design de produtos sustentáveis (fonte_ LOFTHOUSE, 2005). 97	97
Figura 23 – Esquema dos princípios do cradle to cradle..... 100	100
Figura 24 - Panorâmica das estratégias DFE e respetivos critérios (adaptado de FIKSEL, 1996). 104	104
Figura 25 – Estratégias e critérios de design de ciclo de vida (adaptado de BEHRENDT 1997). 106	106
Figura 26 - Estratégias de design para a sustentabilidade (adaptado de BREZET e HEMEL, 1997). 107	107
Figura 27 - Estratégias de um design para a sustentabilidade <i>Checklist da Econcept</i> (adaptado de TISCHNER 2000). 108	108
Figura 28 - Estratégias de ecodesign (adaptado de FUAD-LUKE, 2002). 110	110
Figura 29 - Estratégias de design sustentável (adaptado de VEZZOLI e MANZINI, 2008). 112	112
Figura 30 - Relação entre estratégias e ciclo de vida. 114	114

Figura 31 - Estratégias de design para a sustentabilidade para o mobiliário (adaptado de LEWIS e GERTSAKIS, 2001, pg. 161-163).	119
Figura 32 – O ciclo de vida do produto.....	120
Figura 33 - Evolução das preocupações no setor da construção civil (BOURDEAU, 1998, PINHEIRO, 2006).	121
Figura 34 - Um modelo de GIE, o modelo “IPOC”.....	124
Figura 35 – Diagrama síntese das funções da “Gestão do Design” (fonte_ MOZOTA 2003).....	125
Figura 36 – Tabela das etapas do plano estratégico empresarial.....	129
Figura 37 - Modelo de gestão integrada e estratégica.	130
Figura 38 - Sugestões de linhas de ação estratégica: aplicação da nova análise SWOT.	136
Figura 39 – As fases do ciclo de vida (fonte_ PORTER).	140
Figura 40 – Os meios de comunicação de um produto controladas pela empresa (fonte_ PORTER).	140
Figura 41 - Desperdícios da extração (fotografias da autora).	141
Figura 42 - Produção Mundial de Pedra Natural com os desperdícios (Stone 2005)..	142
Figura 43 - Estimativas de resíduos sólidos e resíduos pastosos anualmente gerados pelo setor (INETI).	142
Figura 44 - Distribuições percentuais dos resíduos sólidos (INETI).	143
Figura 45 - Distribuições percentuais dos resíduos pastosos (lamas) gerados por subsector (INETI).....	143
Figura 46 - As várias fases da etapa de extração (fonte tese de LOPES).....	144
Figura 47 - Extração e Rendimento Teórico com os desperdícios (Stone – 2005).	145
Figura 48 – Aspetos da fase de extração (fotografias da autora).	147
Figura 49 – Fluxograma 1- cadeia de valor da atividade de transformação.....	148
Figura 50 – Quadro – produtos produzidos em 1980 e 2002 (fonte INE).....	149
Figura 51 Política ambiental da marmetal (fotografia da autora na pedreira).....	151
Figura 52 – Promoção do desenvolvimento da região alentejana.	162
Figura 53 – Identidade e valorização do recurso e território.....	163
Figura 54 - Promoção do desenvolvimento sustentável.....	163
Figura 55 - Esquema dos processos produtivos para os dois subsectores, matérias-primas utilizadas, bem como os resíduos gerados das rochas ornamentais (Guia técnico do setor da pedra natural_PNAPRI).	190
Figura 56 - Cadeia de valor de uma empresa (fonte_ PORTER).	191
Figura 57 - Fluxograma esquemático das atividades de extração e transformação da pedra natural,	192
Figura 58 - Quadro de Gestão de Operações (adap. de Vonderembse – 1996).....	193
Figura 59 - modelo interativo de inovação (fonte: Clark and Guy, 1997).	194
Figura 60 – Elementos de modelo de inovação no processo de design (fonte NZIER, 2003).....	195
Figura 61 – Esquema ilustrativo do conceito da IDEO.....	196
Figura 62 Tabela das evoluções da pedra no Canadá (fonte Instituto nacional de estatística).	198
Figura 63 Tabela da posição do Canadá nos fluxos comerciais com Portugal	199
Figura 64 - Caracterização das empresas (fonte_ tese BARRADAS).	209
Figura 65 - Caracterização das empresas (fonte_ tese BARRADAS).	209

Figura 66 - Distribuição dos produtos transformados, por tipo de produto	210
Figura 67 - Espaço proposto a requalificar no Alandroal (fotografias da autora).....	213
Figura 68 - Desperdícios utilizados para o projeto (fotografias da autora).....	215
Figura 69 – Imagens ilustrativas de todo o processo do projeto (fotografias da autora).	217
Figura 70 – Exemplos de dois protótipos que fazem parte do mobiliário urbano do projeto de requalificação (fotografias da autora).....	218
Figura 71 – Propostas do espaço requalificado (espaço de lazer e de circulação) (renders da autora).	220
Figura 72 – Plano curricular do curso (ESTER).	226
Figura 73 - Quadro resumo do curso.....	228
Figura 74 - Quadro resumo da 1ª unidade proposta a integrar no curso existente.	236
Figura 75 - Quadro resumo da 2ª unidade proposta a integrar no curso existente.	238
Figura 76 - Quadro resumo da 3ª unidade proposta a integrar no curso existente.	239
Figura 77 - Quadro resumo dos critérios e metodologias de avaliação.....	240
Figura 78 – Estudos das tradições locais.....	
Figura 79 – Definição do conceito.	
Figura 80 – Recolha de imagens e exploração da forma (fotografias da autora).	
Figura 81 – Protótipo de uma fruteira resultante deste processo (fotografias da autora)..	
Figura 82 - VIII U.E. Challenge Trophy.	241
Figura 83 - Espetáculos promovidos pela “Foundation Obras”.	241
Figura 84 – Concerto com o grupo “Os Corvos”.	242
Figura 85 – Cartaz do globalstone congress.....	243
Figura 86 – Dinamização Cultural do globalstone congress.....	243

LISTA DE ABREVIATURAS

ACV - Avaliação de Ciclo de Vida

ACVS - Avaliação de ciclo de vida social

CVP - Ciclo de Vida do Produto

CEVALOR - Centro Tecnológico da Pedra Natural de Portugal

COMPETE - Programa Operacional Fatores de Competitividade

DFS - Design para a Sustentabilidade

DFE - Design para o Ambiente

ESTER- Associação para a Formação Tecnológica no Sector das Rochas Ornamentais e Industriais

HCD - Human Centered Design

IAPMEI - Instituto de Apoio às Pequenas e Médias Empresas e à Inovação

INETI - Instituto Nacional de Engenharia, Tecnologia e Inovação

IPQ - Instituto Português da Qualidade

LCD - Design de Ciclo de Vida (Life Cycle Design)

PNAPRI - Plano Nacional de Prevenção de Resíduos Industriais

GLOSSÁRIO

Análise SWOT

Sigla dos termos ingleses Strengths (Forças), Weaknesses (Fraquezas), Opportunities (Oportunidades) e Threats (Ameaças), é uma ferramenta de gestão utilizada pelas empresas para planeamento estratégico. Consiste em recolher dados importantes que caracterizam o ambiente interno (forças e fraquezas) e externo (oportunidades e ameaças) da empresa.

ASSIMAGRA

Associação Portuguesa dos Industriais de Mármore, Granito e Ramos Afins.

Avaliação de Ciclo de Vida (ACV)

Ferramenta que tem como objectivo avaliar os problemas ambientais associados a um produto, ao longo de todo o ciclo de vida, através de uma metodologia que compreende 4 fases: (1) definição do objectivo e âmbito; (2) Análise do inventário; (3) Interpretação; (4) Avaliação de impactos.

Benchmarking

Processo por meio do qual uma empresa examina como outra realiza uma função específica a fim de melhorar a mesma ou uma função semelhante da sua empresa.

Biodiversidade

Refere-se à variedade de vida natural existente nos diversos ecossistemas.

Brainstorming

Técnica utilizada para auxiliar um grupo de pessoas a criar o máximo de ideias no menor tempo possível. Geralmente, a tradução para português é “tempestade de ideias”. No final, com base numa análise crítica, são seleccionadas as melhores ideias para serem aprimoradas ou implementadas.

Briefing

Reunião onde são dadas informações concisas sobre uma tarefa a ser executada.

CEVALOR

Centro Tecnológico da Pedra Natural de Portugal, desenvolve a sua atividade de apoio técnico e tecnológico ao setor da indústria da pedra natural.

Ciclo de Vida do Produto

Modelo que descreve todo o percurso efectuado pelo produto, seus componentes e materiais, desde a extracção das matérias-primas até ao descarte no fim de vida. Está normalmente tipificado em 5 fases: pré-produção, produção, distribuição, utilização e fim de vida.

COMPETE

Autoridade de Gestão do COMPETE é a estrutura de missão responsável pela gestão e execução do Programa Operacional Temático Fatores de Competitividade.

Cradle to Cradle

É um conceito que inspira a inovação para criar um sistema produtivo circular “do berço ao berço” onde não existe o conceito de lixo, tudo é nutriente para um novo ciclo, os resíduos são nutrientes que circulam em ciclos contínuos.

Cluster

Concentração de empresas que se caracterizam por possuírem características semelhantes e coabitarem no mesmo local. Elas colaboram entre si e, assim, tornam-se mais eficientes.

Desenvolvimento Sustentável

Desenvolvimento que satisfaz as necessidades do presente, sem comprometer a capacidade das gerações futuras de satisfazerem as suas próprias necessidades (WCED, 1987)

Design de Ciclo de Vida (*Life Cycle Design*)

Design de produtos e serviços que abrange todo o ciclo de vida do produto e que tem como principal objectivo reduzir o uso de materiais, substâncias tóxicas e energia, reduzindo assim o impacto no ambiente.

Design para a Sustentabilidade (DfS)

Prática de design que, para além dos critérios tradicionais (como funcionalidade, ergonomia, economia, produção, estética, entre outros), integra, também no desenvolvimento de produtos, os critérios ambientais e sociais. Tem como objetivo reduzir o impacto ambiental e social dos produtos sem diminuir o seu potencial económico, de forma a criar um sistema de produção e consumo sustentável.

Design para o Ambiente (DfE)

Processo de design que tem como objectivo a redução do impacto ambiental dos produtos ou serviços sem comprometer o desempenho económico do mesmo, através de uma abordagem de ciclo de vida.

Ecologia

Ramo da ciência que estuda a relação entre os seres vivos e o ambiente onde vivem. A utilização do termo ecológico, associado a um produto ou serviço, pressupõe que este tenha um melhor desempenho no que toca à sua relação com o ambiente.

Ecologia Industrial

Abordagem ao sistema industrial de forma integrada, tem em consideração a envolvente ambiental, a redução dos impactos ambientais, e cria um ecossistema entre as diversas indústrias.

Ecossistema

Conjunto ecológico constituído por todos os seres vivos que nele habitam e por todos os elementos não vivos, bem como pela relação e interacção entre todos os elementos.

Equidade Social

Crítérios de justiça e igualdade no seio da sociedade. Considerado um pilar da sustentabilidade.

Escombreyras

Local onde, numa exploração mineira, se acumulam os fragmentos de rocha que não têm interesse económico.

Estratégias de Design

Conjunto de acções possíveis de integrar no âmbito da actividade do design, com um determinado propósito, como estratégias de design para o ambiente que têm como objectivo a redução do impacto ambiental de um produto ou serviço.

Ferramentas de Design

Conjunto de instrumentos qualitativos ou quantitativos de apoio à integração de diferentes critérios no processo de design.

Fileira da pedra

Conjunto de sectores empresariais relacionados com a PEDRA e o seu principal produto.

Fim de Vida

Fase final do ciclo de vida de um produto ou serviço, que pode envolver várias acções, desde a remanufatura, reciclagem, valorização e deposição em aterro.

ISO 14000

Conjunto de normas internacionais que tem como objectivo ajudar e certificar uma organização a reduzir o seu impacto ambiental. Inclui normas relevantes para a área do design, como as relativas à rotulagem ambiental, gestão ambiental, à avaliação de ciclo de vida e ao ecodesign.

Pegada Ecológica

Indicador de sustentabilidade que mede a quantidade de terra e água necessária para suportar a população, tendo em conta os recursos utilizados pela mesma e a disponibilidade da terra de fornecer esses recursos.

Perfil Ecológico

Série de características ecológicas que estão associadas a um produto e que são definidas, na sua maioria, na fase de design.

PNAPRI

Instrumento de planeamento da Administração Pública, e também de todos os agentes económicos, que tem como objectivo prioritário a redução da perigosidade e quantidade dos resíduos industriais.

Processo de Design

Modo de acção sistemático, organizado numa metodologia sobre o qual o designer assenta o seu trabalho e que está, comumente organizado em diversas fases, desde a definição e clarificação do problema até ao detalhe final da solução.

Produção e Consumo Sustentável

Objectivo que abrange a produção e consumo de produtos ou serviços dentro dos parâmetros do desenvolvimento sustentável.

Reciclagem

Acção pela qual se reprocessa os materiais de um determinado objecto, de forma a servirem de novo como matérias primas para novos produtos, idealmente em produtos de mesmo valor acrescentado.

Relatório Brundtland

Relatório “Our Common Future” produzido pela Comissão Brundtland em 1977, oficialmente conhecida como Comissão Mundial para o Ambiente e Desenvolvimento, onde é definido o conceito de desenvolvimento sustentável.

Resíduos

Todas as substâncias, detritos ou desperdícios que são considerados supérfluos e em alguns casos perigosos, nomeadamente no âmbito de uma atividade industrial.

Reutilização

Processo através do qual um produto é aproveitado para uma nova utilização, sem alterações significativas na sua estrutura ou forma.

Rótulos Ecológicos

Esquemas de certificação ambiental de produtos ou serviços, segundo categorias que pretendem reduzir o impacto ambiental dos mesmos e promover um consumo mais consciente.

Capítulo 5 _ **Introdução**

1. Justificação do tema

A temática que se aborda nesta tese tem, como premissa de base, a pertinência da aplicação dos processos de design para a sustentabilidade ao setor da indústria da pedra natural, em particular, no Anticlinal de Estremoz, tendo como pressuposto que, um sistema de desenvolvimento integrado, contemplando a inovação, a competitividade e o crescimento, é compatível com os princípios interdependentes que devem definir o equilíbrio interativo entre os objetivos sociais, ambientais e económicos.

A indústria do setor das rochas ornamentais, sobretudo no que diz respeito à exportação, proporciona um desenvolvimento económico importante a nível nacional. No entanto, acarreta consequências ambientais negativas com o acumular de resíduos sólidos criados, não só na fase de extração dos blocos de rocha, como também na serragem da pedra, o que provoca impactos paisagísticos consideráveis.

Apesar de já existir uma preocupação com a sustentabilidade, por parte dos industriais e da sociedade, de uma maneira geral, pouco se faz na área do design de acordo com o mesmo princípio, o que nos leva a sentir a falta de uma formação que sensibilize todos os intervenientes que atuam nesta área e a integração de ferramentas de apoio ao desenvolvimento de soluções e de técnicas de suporte ao processo de design, nomeadamente as que ajudam a integrar os critérios de sustentabilidade.

As motivações que levaram a autora a desenvolver o presente estudo, prendem-se com o seu contato direto com a realidade já referida e, como designer/docente, sentiu a necessidade de refletir sobre este tema. Desta forma, procurou conciliar as duas profissões e apresentar propostas de soluções que permitam, não só a criação de produtos mais sustentáveis, no âmbito de um design com uma forte responsabilidade ambiental, económica e social, como também sugerir uma formação bem estruturada destinada a Técnico/a especialista em “Produção Industrial – Rochas Ornamentais e Industriais”, no sentido de colmatar algumas falhas e tornar a produção mais sustentável.

2. Questões de investigação

Com o intuito de perceber se é possível implementar os princípios do *cradle to cradle* nos processos de design para a sustentabilidade aplicados ao setor da indústria da pedra natural, e depois de identificar as variáveis com que temos de trabalhar, delineámos a questão principal da investigação:

Será possível implementar estratégias de design para a sustentabilidade que se integrem no processo de desenvolvimento de produto do setor da pedra natural?

Para respondermos plenamente a esta questão é necessário perceber as suas vertentes, tentando responder às seguintes sub-questões:

Que características devem ter as estratégias de design sustentável?

Que características devem ter essas estratégias quando direcionadas para este setor?

Como é aplicado o design por este setor?

3. Objetivos

Um dos principais objetivos é demonstrar que, no âmbito dos processos do design para a sustentabilidade, a implementação dos princípios *Cradle to Cradle* revelar-se-á um fator de crescimento de carácter holístico, ao exponenciar, com o recurso à investigação científica, o valor económico dos resíduos resultantes de todas as fases dos processos tecnológicos e conceptuais inerentes às atividades industriais com a pedra natural, nomeadamente a que se explora na área geográfica de Estremoz, Borba e Vila Viçosa.

Consideramos importante definir quais os contributos possíveis e que adaptações e reformulações são necessárias fazer aos modelos empresariais já existentes, de forma a servir melhor as especificidades do setor e incorporar critérios do design para a sustentabilidade, de acordo com estratégias de uma economia criativa.

Como objetivos específicos delineamos os seguintes:

- Consciencializar os empresários e demais intervenientes no processo de produção para a importância da metodologia projetual do design, aplicada na indústria da pedra natural.
- Estabelecer uma relação entre as técnicas tradicionais ancestrais ou e o design atual.
- Integrar a formação artística nos cursos ministrados no CEVALOR.

A prossecução destes objetivos trará consigo outros efeitos secundários desejáveis, tais como:

- o aumento de sensibilidade e consciência, por parte dos empresários, tanto para as potencialidades do design, como para a importância e a responsabilidade que têm na sustentabilidade do setor, o que os pode levar a desenvolver ações noutras áreas de forma mais responsável;
- o aumento do conhecimento, por parte dos designers, de como podem agir em determinadas condições;
- a melhoria dos produtos e da imagem das empresas, o que lhes permitirá entrarem noutros mercados mais exigentes;
- a reação em cadeia de propagação das exigências de sustentabilidade para com os fornecedores e todas as partes interessadas;
- uma maior motivação e um maior rendimento dos envolvidos, particularmente dos trabalhadores.

4. Estrutura do trabalho

Para estruturar o trabalho que desenvolverá a proposta enunciada, foram definidos seis capítulos que, consideramos, abranger os aspetos essenciais para a defesa desta tese.

No 1º capítulo, explicitamos os motivos da realização do presente estudo e justificamos a sua importância. Levantamos algumas questões que guiaram o processo de investigação e apresentamos os propósitos do estudo que nortearam o desenvolvimento do trabalho. De seguida apresentamos a estrutura da tese e a metodologia que conduziu a pesquisa. Finalmente referimo-nos ao Estado de Arte e ao Processo de Investigação.

No 2º capítulo, apresentamos aspetos que fundamentam, de forma teórica, assuntos tratados nesta pesquisa, nomeadamente o processo e metodologias do design. Definimos conceitos que consideramos importantes e que serviram de base à análise do tema em estudo. Por fim, abordamos vários processos metodológicos que nos facilitaram a escolha de uma metodologia participativa com predominância do pensamento do design thinking.

No 3º capítulo, analisamos questões relativas ao processo de desenvolvimento sustentável no setor da indústria da pedra natural. Fazemos uma abordagem ao novo conceito de design para a sustentabilidade com destaque para os princípios *cradle to cradle*. Realçamos a importância do ciclo de vida de um produto (LCD) e analisamos um conjunto de ferramentas, como a análise do ciclo de vida dos produtos (ACV), que servem de suporte à prática do design. Abordamos a importância da gestão do design e a sua articulação com as estratégias e objetivos da empresa e referimo-nos à importância do marketing. Apresentamos a problemática de sustentabilidade no setor da indústria da pedra natural para contextualizar o tema do nosso estudo. Por fim, apresentamos alguns estudos de caso.

No 4º capítulo, abordamos o novo conceito de economia criativa, e neste âmbito, realçamos a importância das indústrias que utilizam o conhecimento e a criatividade como principais recursos produtivos e da sua concentração em clusters e polos tecnológicos. Apresentamos, ainda, um estudo de mercado a nível nacional e internacional e analisamos a cadeia de valor deste setor da indústria, no sentido de enquadrar as questões relativas à competitividade, qualidade e inovação.

No 5º capítulo, fazemos uma contextualização histórica do mármore do anticlinal de Estremoz e referimos o posicionamento do design no setor. Em seguida, abordamos a situação atual da indústria da pedra natural. Por último, fazemos uma análise das referências identitárias do espaço urbano e apresentamos uma proposta de requalificação de uma zona, com a intenção de desenvolver um processo de design para a sustentabilidade, e a preocupação de implementar o princípio do *cradle to cradle* como fator de desenvolvimento económico da região.

No 6ª capítulo, fazemos uma reflexão sobre a educação como factor essencial para um novo paradigma de desenvolvimento sustentável. Apresentamos uma proposta de um plano curricular com a integração da cultura do pensar da metodologia projetual do design. Finalizamos com a apresentação de alguns exemplos, bem sucedidos, da recuperação de zonas pétreas para atividades de carácter cultural.

No 7º capítulo, são apresentadas as considerações sobre o desenvolvimento de ferramentas de design sustentável para o setor da indústria da pedra natural e o contributo para a operacionalização desta área do conhecimento, e concluímos com a apresentação de algumas recomendações para futuros estudos.

Critica literária	Estudo de casos	Estado de arte
<ul style="list-style-type: none"> •JOHNES •MANZINI •LÖBACH •PAPANEK •VEZZOLI 	<ul style="list-style-type: none"> •HCD Ideo •Simbiose de Kallumburg •Inovstone •Resslurry 	<ul style="list-style-type: none"> •Mármore como Rocha Ornamental •Aplicações industriais de natas resultantes da indústria transformadora de rochas ornamentais carbonatadas •Rutas Minerales da Iberoamérica y Ordenación Territorial, un Factor Integral para el Desarrollo Sostenible de la Sociedad – RUMYS •Descobrir a Pedra Natural – Promoção do Turismo Industrial •Terra rossa •Do trabalho à memória •Da Pedra Residual à Pedra Filosofal •A Pedra, um Mundo de Possibilidades •PICNIC: A Paisagem e a Pedra •Resíduos das Pedreiras de Mármore e Design Sustentável •GLOBAL STONE CONGRESS

Figura 1 - Organograma do design de investigação realizado pela autora, no âmbito da presente tese.

5. Metodologia de investigação

Nesta pesquisa optámos por abordar as metodologias quantitativa e qualitativa que nos permitiram ampliar os conhecimentos, descobrindo novas informações e relações.

Com o método quantitativo procurámos, de uma forma objetiva, quantificar alguns resultados que consideramos importantes para complementar o estudo.

A pesquisa qualitativa permitiu-nos a obtenção de dados que contribuíram para que o processo de investigação se definisse cada vez mais e procura-se o melhor rumo em direção aos objetivos traçados.

A fonte direta de dados foi a indústria de extração e transformação da pedra natural que, para a investigadora, constituiu o instrumento principal.

Os métodos de investigação adotados não são excludentes, por isso a escolha de um ou de outro esteve associado ao objetivo da pesquisa.

Ao fazermos uma abordagem qualitativa, valorizámos o contato direto com o ambiente e a situação em estudo. Utilizámos o enfoque indutivo na análise dos dados e a pesquisa foi essencialmente descritiva.

Entre as técnicas de pesquisa qualitativa escolhemos as seguintes:

- observação direta
- pesquisa no terreno
- estudo de caso
- investigação ativa.

As observações foram feitas no ambiente fabril, o que permitiu contextualizar melhor a problemática em causa.

Na recolha de dados, utilizou-se a observação semiestruturada, isto porque umas vezes sabia o que queria verificar e como registar as observações e, noutras ocasiões, registava os aspetos que lhe pareciam importantes para o problema em análise.

Foram feitas várias visitas a um grande número de empresas e a investigadora esteve presente em muitas atividades de todo o género.

A estratégia da observação, por vezes, não envolvia interações verbais específicas com o observador mas, noutras ocasiões foi participante, a investigadora conversou com as pessoas intervenientes no processo de produção.

A observação participante é uma estratégia global que combina a análise documental, a entrevista, a participação direta, a observação e a reflexão/introspeção. Combinar a participação e a observação significa compreender melhor o processo e descrevê-lo aos que estão fora do contexto.

A autora fez algumas entrevistas informais e uma recolha documental, como fotografias que se encontram em anexo, para posteriormente tratarmos a informação.

Neste processo de investigação, recorremos a alguns estudos de caso que nos ajudaram a compreender questões relacionadas com o nosso trabalho.

Colocámos de lado algumas ideias iniciais e surgiram novos aspetos a aprofundar.

À medida que se foi conhecendo melhor o tema em estudo, os planos alteraram-se e as estratégias sofreram certas modificações, reajustando-se ao tema. Desta forma, a área de trabalho foi melhor delineada, a recolha de dados e a pesquisa foram encaminhadas para um campo mais específico.

6. Estado de Arte

São poucos os trabalhos científicos existentes nesta área e passamos a apresentar alguns:

O “Mármore como Rocha Ornamental” escrito pelo professor Ruben Martins, do Departamento de Geociências da Universidade de Évora, aborda os diversos tipos de mármore, centros de produção, custos de produção e venda e inúmeros exemplos de aplicação. Escrito pelo mesmo professor para o seu mestrado em 1996, temos “Aplicações industriais de natas resultantes da indústria transformadora de rochas ornamentais carbonatadas”. Posteriormente também foi feito um mestrado dentro da mesma problemática pelo designer António Nunes da Costa.

A Rota do Património Industrial no Anticlinal de Estremoz teve início em 2008, com um Projeto Internacional: “Rutas Minerales da Iberoamérica y Ordenación Territorial,

un Factor Integral para el Desarrollo Sostenible de la Sociedad – RUMYS”, financiado pelo programa ibero-americano CYTED, Ciencia y Tecnologia para el Desarrollo. Este projeto tinha como objetivo promover a investigação e desenvolver as propostas realizadas pelos representantes das diferentes rotas mineiras ibero-americanas, com vista ao seu reconhecimento internacional e cultural.

O Projeto “Descobrir a Pedra Natural – Promoção do Turismo Industrial”, através do QREN, Sistemas de Apoio a Ações Coletivas (SIAC), integrado no Plano Operacional (PO) INALENTEJO, Eixo 1, onde está envolvido o Turismo do Alentejo, E.R.T., como entidade promotora e a Universidade de Évora – Departamento de Geociências como coordenador científico e a DGGE, o LNEG, as Câmaras de Sousel, Estremoz, Borba, Vila Viçosa e Alandroal, Fundação Obras, MEC – Momentos & Eventos Culturais e diversas empresas do sector das rochas ornamentais, como entidades participantes (LOPES & MARTINS, 2010).

As rotas do património industrial visam a valorização dos cinco concelhos envolvidos, a partir da promoção da principal riqueza existente neste território – o mármore.

Outro exemplo de investigação no âmbito do aproveitamento das matérias é o da terra rossa¹ é um solo residual resultante da dissolução de rochas carbonatadas, como é o caso do mármore existente no anticlinal de Estremoz onde é explorado como rocha ornamental. Este tipo de solo possui determinadas características que constituem uma boa matéria-prima para aplicações cerâmicas, mais precisamente na olaria tradicional (fig. 2). Tendo em conta que o Alentejo é uma região com uma forte tradição em olaria, e havendo uma escassez de depósitos de argila de qualidade, levando os oleiros a adquirir a matéria-prima na região das Caldas da Rainha ou mesmo a importá-la de Espanha, surge uma investigação cooperativa desenvolvida no DGUE, no DGUA, no Cencal e na olaria mestre Xico Tarefa de Redondo que propõe a utilização da terra rossa encontrada nas pedreiras, pois esta apresenta características físicas, químicas e mineralógicas que podem ser utilizada como matéria-prima na indústria cerâmica. Os estudos desenvolvidos provaram que tecnicamente é viável a aplicação em olaria da

¹ CUNHA, A. M. F. (2010) – Aplicação na Olaria de *Terra Rossa* de Ocorrências no Anticlinal de Estremoz. Tese de Mestrado em Engenharia Geológica, Universidade de Évora, pg. 122.

terra rossa proveniente das destapações das pedreiras de Vila Viçosa e Borba. Mostraram ainda que a maioria das amostras revelou características próprias de matérias-primas cerâmicas de muita qualidade para este tipo de indústria.



Figura 2 - Peça feita da matéria da terra rossa (fonte_CUNHA (2010) Tese de Mestrado em Engenharia Geológica, Universidade de Évora, pg. 122.).

O Projeto Património industrial HIM- História da Indústria dos Mármorees intitula-se: “Do trabalho à memória” foca a investigação e catalogação relativa à indústria dos mármorees. De uma forma sumária, pode dizer-se que o património industrial trata dos vestígios técnicos-industriais, dos equipamentos técnicos, tecnologias, dos edifícios, da laboração de produtos, dos acervos documentais e da própria organização industrial. Há que reconhecer, todavia, que a montante e a jusante da indústria dos mármorees muitas outras atividades industriais existiram, prosperaram, até, e, algumas, continuam a ser produtivas.

O CECHAP (Centro de Estudos de Cultura, História, Artes e Património) apresentou um projeto que propõe as seguintes ações:

- a) Realizar um inventário/levantamento das actividades industriais e pré/proto-industriais dos concelhos Borba, Estremoz e Vila Viçosa;
- b) Realizar uma investigação sobre as técnicas e tecnologias usadas em cada uma das actividades, com particular focagem na indústria da extração e transformação do mármore;
- c) Recolher informações relacionadas com o tema, através de entrevistas (fontes orais) a antigos trabalhadores e empresários das pedreiras, serrações, oficinas de canteiro, para preservar a memória do trabalho, dos costumes e das técnicas;
- d) Criar um Centro de Documentação e Informação sobre o sector;
- e) Elaborar uma monografia regional sobre a história da indústria e do património industrial que tal atividade gerou.

O estudo centra-se na indústria extrativa, transformadora e nas indústrias subsidiárias do sector das rochas ornamentais e assenta numa lógica de interdisciplinaridade.

Os projetos que se seguem referem as possibilidades de aplicação dos desperdícios da pedra no design urbano: O arquiteto Jorge Cruz Pinto, professor da Faculdade de Arquitetura da Universidade Técnica de Lisboa, apresentou o trabalho intitulado “Da Pedra Residual à Pedra Filosofal”, destacando a utilização de resíduos de escombreiras na construção de mobiliário urbano, como por exemplo, o quiosque, da sua autoria, construído recentemente em Vila Viçosa, entre outros projetos que poderão vir a ser concretizados.

“A Pedra, um Mundo de Possibilidades”, de autoria da designer Susana Paixão-Barradas, professora da Universitat Politècnica de València, apresenta as experiências da autora como designer de produtos em pedra natural e que inclui diversas peças de mobiliário urbano num projeto designado “PICNIC: A Paisagem e a Pedra”.

“Resíduos das Pedreiras de Mármore e Design Sustentável”, escrito pelo professor Carlos Barbosa, coordenador do Núcleo de Design para a Sustentabilidade do IADE,

Creative University, e Mestre António da Costa, designer e diretor de empresa, focando a valorização dos desperdícios como matéria-prima no Eco Design.

Instituições e organizações com interesse neste setor:

- O PROVERE da Zona dos Mármore resulta de uma parceria que envolve agentes públicos e privados dos concelhos de Borba, Alandroal, Estremoz, Sousel e Vila Viçosa, e que partilham uma forte identidade territorial, onde o recurso ao mármore assume uma importância vital para a sua sustentação económica e social. O consórcio é liderado pelo Município de Borba onde funciona o secretariado técnico.
- O GLOBAL STONE CONGRESS é um evento que se realiza há cerca de 6 anos e que se caracteriza como um Encontro Mundial entre especialistas do Sector da Pedra Natural. Foi realizado pela 1ª vez em 2005 no Brasil e já passou por Itália e Espanha;

Portugal, através da Associação VALORPEDRA e com a colaboração de diversas empresas e entidades, teve a oportunidade de assumir a organização e realização da 4ª Edição. O *Cluster* da Pedra reconhecido em 2008 encontra-se a desenvolver uma Estratégia de Internacionalização, Sustentabilidade e Competitividade, enquadrada na mobilização e cooperação de todos os atores do Cluster em Portugal;

- O CEVALOR - Centro Tecnológico para o Aproveitamento e Valorização das Rochas Ornamentais e Industriais tem, como objetivo, o estudo e desenvolvimento de iniciativas que permitam concretizar a ligação entre as atividades de investigação, transferência tecnológica, demonstração e prestação de serviços, ensino, formação e divulgação, no âmbito das Rochas Ornamentais e Industriais. O crescimento registado, ao longo dos anos, em volume e diversidade de serviços prestados, é bem o reflexo da preocupação da ligação ao Setor e da aceitação por parte do CEVALOR, que vem desempenhando um papel fundamental na Dinamização da Atividade Económica do Setor das Rochas Ornamentais e Industriais, contribuindo para a melhoria das condições de modernização e adaptação à mudança por parte das empresas.

7. Processo de investigação

O tema da investigação teve uma integração nas teorias existentes, para tal foi feita uma análise do material disponível para a elaboração do anteprojeto de pesquisa. Saber como e onde pesquisar é fundamental para estruturar e definir todo o processo cuja intenção e objetivo foi o de conseguir integrar vários aspetos em quadros técnicos da indústria da pedra e teóricos do design.

Estabelecemos os alvos onde nos devemos centrar de acordo com as três áreas que se cruzam nesta investigação: o design, a sustentabilidade e o setor da pedra, tendo em atenção as suas inter-relações, ou seja, é necessário compreender toda a filosofia, princípios e critérios que regem a sustentabilidade ligada à indústria da pedra e relacioná-los com o que pode ser feito, de forma prática, pelas empresas do setor, recorrendo ao design.

A investigação materializou-se tendo em conta as formas de qualificação, passando por uma investigação no terreno onde se fez o levantamento das funções e das atividades no setor.

O processo de investigação compreendeu diferentes fases de evolução que podemos estruturar da seguinte maneira:

1ª fase - Introdução concetual

1.1 Pertinência do tema

1.2 Características do objeto de estudo

2ª fase - Enquadramento histórico e teórico

2.1 Estudo com base na história do design e os seus princípios da metodologia projetual, propriedades, linguagem e características

3ª fase - Contextualização do tema

3.1 Características da indústria da pedra natural

3.2 Relação produto-mercado = interface – compreensão do potencial da matéria-prima do produto e a sua usabilidade em diferentes mercados

3.3 Características do utilizador a nível social, cultural, económico e antropológico

3.4 Análise e observação de estudos de caso

4ª fase - Conclusão

Para a concretização do processo de investigação estabelecemos o seguinte plano:

- observação direta e recolha de informação;
- discussão dos dados recolhidos;
- interpretação e confronto da informação recolhida;
- análise de informação em função dos objetivos de observação estabelecidos, questionando as relações existentes e refletindo sobre a eficácia da observação.

Após as várias visitas técnicas, tanto às fábricas como às pedreiras, fizemos um levantamento das necessidades encontradas e agrupámo-las, com o objetivo de propor soluções distintas, por exemplo, a criação de mobiliário urbano a partir dos desperdícios resultantes, tanto da extração, como da transformação da pedra, como o que se retira das bancadas de cozinha para a abertura de lavatórios. Estas propostas de novos produtos devem apoiar-se numa recolha e análise quantitativa de dados, ilustrando a realidade existente, para conduzir a soluções de equilíbrio através da funcionalidade, qualidade, inovação e sustentabilidade do produto em causa. Estabelecemos um plano de estudo e ações a desenvolver e enquadrámos concetualmente o tema selecionado, tanto a nível teórico como prático, adaptando-o a novas questões que surgiram ao longo da investigação, hipóteses que apareceram e mostraram o caminho para uma possível observação. A recolha de informação foi analisada e contextualizada, para depois formularmos as hipóteses através de um raciocínio dedutivo. Estas hipóteses procuraram explicar, provisoriamente, a questão em estudo, até que os fatos a confirmassem ou a invalidassem. Esta planificação de trabalho de investigação funcionou como um *funil*, o que levou a que existisse cada vez menos incertezas. Nasceu, desta forma, uma proposta de tese, seguida de um estudo piloto que levou a uma recolha e posterior análise da informação. Na primeira fase da investigação, foi desenvolvida uma crítica literária, com base na recolha, seleção, análise e síntese crítica da documentação relativa às três áreas que estão na base de esta investigação, tal como já foi referido – design, sustentabilidade, e indústria da pedra natural. Para complementar foram analisados dados estatísticos relativos à atividade deste setor industrial e das características do ciclo de vida dos produtos, com base em estudos desenvolvidos anteriormente. Apresentamos também o estado da arte, e foram

identificados e analisados casos de estudo de projetos de design para a sustentabilidade em indústrias do setor. Ao longo da investigação sentimos a necessidade de propor um modelo de formação inserido nos cursos técnicos existentes, de modo a incutir o sentimento da responsabilidade social que os atores do processo devem desenvolver no sentido de preservar a natureza e os valores culturais que caracterizam uma sociedade. Para uma leitura mais fácil do design de investigação, apresentamos o diagrama que se segue.

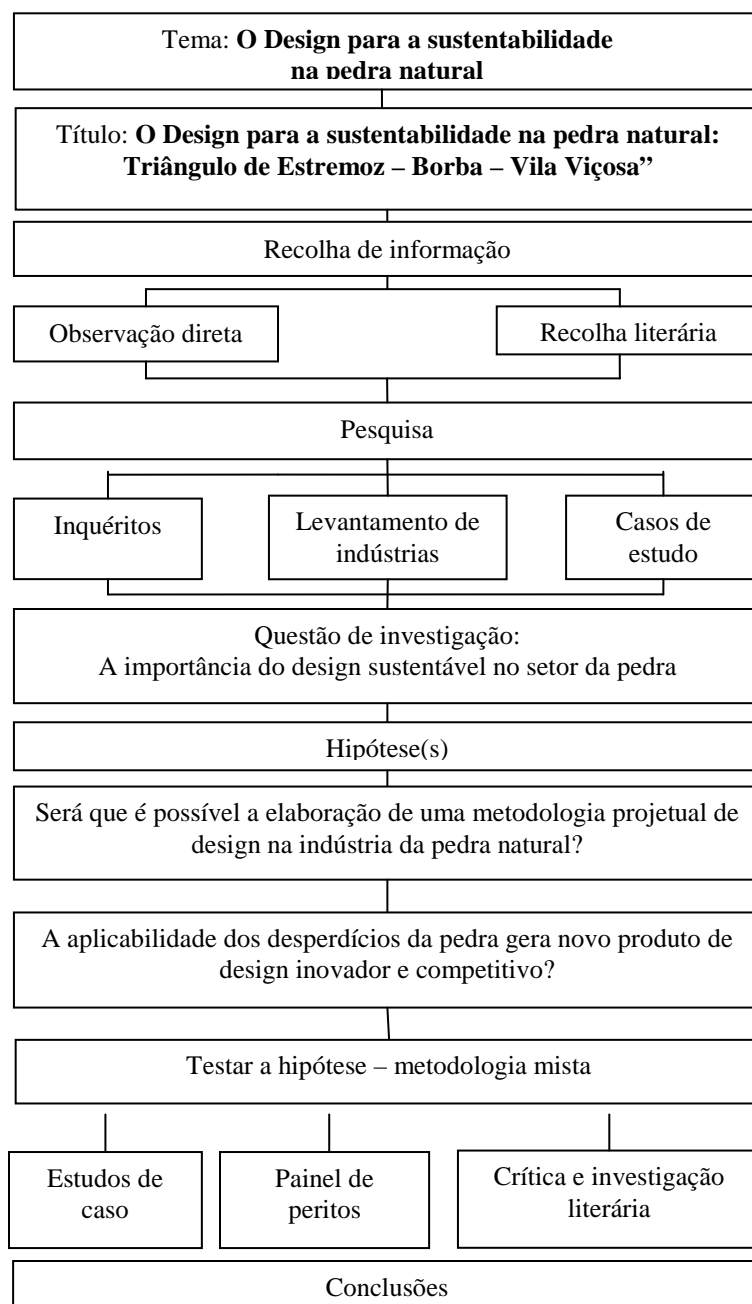


Figura 3 - Mapa conceitual do processo de investigação.

Capítulo 2 _ Processo e metodologias de design

1. Introdução

Neste capítulo, através de um referencial teórico, contemplamos abordagens tradicionais e também contemporâneas sobre o processo e as metodologias de design, que nos levaram a uma reflexão e serviram de base para a elaboração da presente tese.

Após uma breve contextualização a respeito do tema, fazemos uma reflexão sobre o processo de design e realçamos a importância da criatividade na sociedade contemporânea. Referimo-nos a objetos que se tornam mitos e a sua integração num contexto cultural, antropológico e temporal, pois só assim entendemos a relação entre os processos criativo e de produção.

Através de uma crítica literária, apresentamos as etapas que fazem parte do processo de design e abordamos o processo criativo e a maneira como se aplica ao processo de design.

Definimos alguns conceitos que consideramos fundamentais para a compreensão da metodologia projetual do design e que serviram de base à análise do tema em estudo: design, projeto, método, pesquisa, metodologia projetual e metodologia de pesquisa.

Citamos vários processos metodológicos e selecionamos o que melhor se enquadra no contexto do trabalho, pela sua estrutura, flexibilidade e presença dos princípios do pensamento do *Design Thinking*. Estas relações são abordadas com base nos estudos do design como sistema de informação e linguagem, e do conceito e análise do conhecimento: dados/informação/conhecimento e da pesquisa como forma de aquisição desse conhecimento de design aplicado ao projeto. Com este estudo objetiva-se o papel de pesquisador do designer, pelo facto de procurar informações essenciais ao desenvolvimento do projeto.

Por último, apresentamos, de uma forma resumida, as principais ideias expostas neste capítulo.

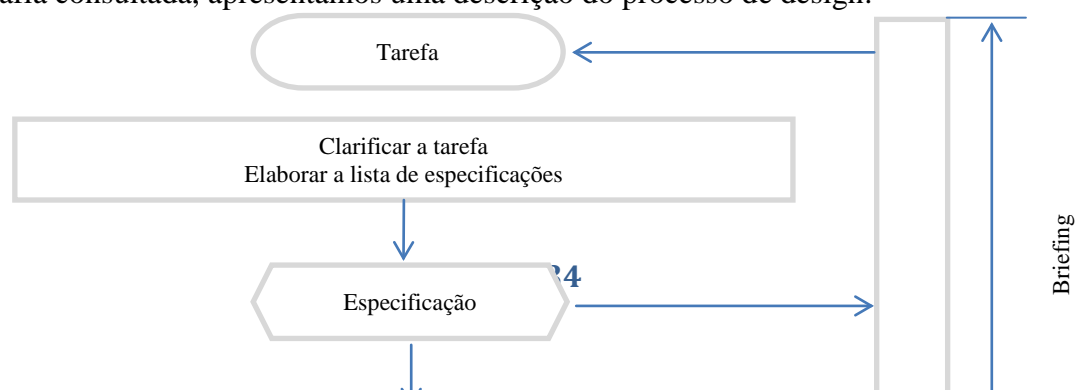
2. Enquadramento geral

Etimologicamente, a palavra criativo provém do vocábulo latino “creare”, que significa produzir. A criatividade é inerente à condição humana, mas ainda hoje não foi encontrada uma definição única que abranja os variados campos de estudo.

Segundo OSTROWER, 1972, “O homem elabora o seu potencial criador através do trabalho. É uma experiência vital. [...] A criação desdobra-se no trabalho porquanto este traz, em si, a necessidade que gera as possíveis soluções criativas.” A referida autora assegura que os processos criativos interligam os dois níveis da existência humana: o nível individual e o nível cultural. Nos processos de criação há sempre o desejo ou a necessidade de se encontrar uma resposta a um problema.

A origem da palavra design provém do latim (*designo*) e significa designar, indicar, representar, projetar. Design e inovação são palavras que se relacionam com atividades criativas.

No discurso contemporâneo, a palavra design ocupa um espaço de aproximação entre o mundo da técnica - das máquinas - e o mundo das artes, ou seja, constitui uma conexão entre o ramo científico, quantificável, e o ramo estético, qualificador (FLUSSER, 2007, p. 183). O design nasceu durante a primeira revolução industrial e pretendia solucionar problemas relacionados com os projetos. Como estava ligado à indústria, integrou ferramentas essenciais para garantir o sucesso dos seus produtos e, por consequência, o seu próprio sucesso. Foi considerado um processo de constatar uma necessidade e de encontrar os melhores meios para a superar, resultando o produto industrial. O designer era o agente que idealizava e realizava esse projeto (LÖBACH, 2001). Hoje em dia, o design constitui uma área abrangente e interdisciplinar que desenvolve bens materiais e imateriais e atividades de caráter técnico, científico e artístico. Atende a necessidades de natureza diversa e transforma realidades existentes noutras mais desejáveis pela sociedade. Vai para além do desenvolvimento de produtos que satisfazem uma sociedade de consumo, compreende uma interação com a sociedade em todas as suas dimensões, principalmente na procura da qualidade de vida das pessoas. Com base na bibliografia consultada, apresentamos uma descrição do processo de design:



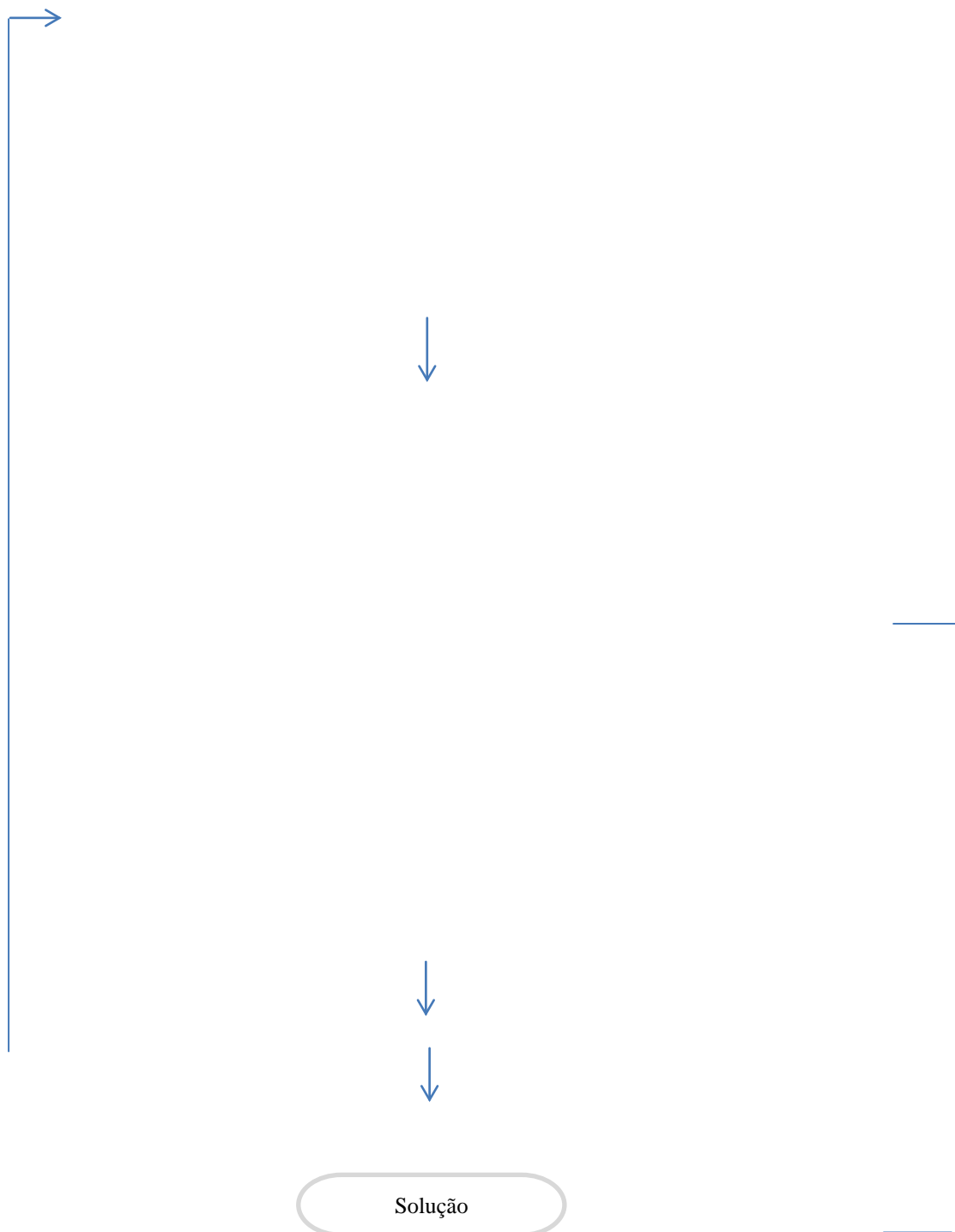


Figura 4 - Esquema do processo de design (adaptado de PAHL e BEITZ, 1992).

Tal como o conceito de design evoluiu muito ao longo dos anos, a metodologia também tem acompanhado essa evolução no sentido de fornecer métodos, técnicas e ferramentas que ajudam o designer a procurar soluções para o desenvolvimento do produto.

3. Relação entre o processo criativo e a produção do design

O designer, no exercício da sua atividade, deve satisfazer não só as necessidades como também as utopias da sociedade. Foi a partir desta noção que se desenvolveu o estudo da relação entre os processos criativo² e de produção. Esta ideia provém das atividades artesanais, uma vez que, como o designer Paulo Parra (2011) refere, estas foram “[...] sempre desenvolvidas numa perspetiva de grande unidade projetual, definida pelo enquadramento no meio natural, através da utilização de materiais naturais, racionalidade de formas e qualidade ergonómica”.

No entender de LÖBACH (2001), a criatividade não é estática, é um processo crescente que acompanha as experiências e o conhecimento do profissional, depende das associações de informações contidas no historial cultural do indivíduo e da criação de novas relações entre elas.

A possibilidade de usar técnicas para a estimulação e a criação de ideias faz com que o designer tenha infinitas possibilidades para desenvolver um projeto criativo. Ao contrário do que muitos pensam, a criatividade não se traduz somente na criação de uma boa ideia, mas sim num processo que compreende níveis que ocorrem desde a perceção de um problema até à sua solução, a materialização da resolução do problema por meio do novo produto criado.

O processo criativo tem características cognitivas que revelam a capacidade de criatividade, tais como: a fluência – produção de uma quantidade de ideias dentro de um

² A criatividade no design pode ser definida, segundo GOMES (2001, p. 9), “[...] como o conjunto de fatores e processos, atitudes e comportamentos que estão presentes no desenvolvimento do pensamento produtivo”. Afirma ainda, que no design de produtos em específico, “[...] a criatividade aplica-se à definição de forma, função e até informação em produtos.”

tempo limitado; a flexibilidade – pensamento em diferentes direções; e a originalidade – criação de ideias únicas³.

Ao analisarmos as capacidades criativas como um todo, levanta-se a questão de saber como desenvolvê-las e relacioná-las com as práticas do design. Neste âmbito salientam-se os seguintes procedimentos:

- Ver as coisas de pontos de vista diferentes - pensar em todas as possibilidades necessárias na relação do produto com os utilizadores diretos e indiretos, tal como em relação ao sistema de fabricação, à disposição do produto no mercado, etc.;
- Estabelecer relações criativas que proporcionem originalidade ao projeto - juntar dados e enriquecer o objeto, acrescentando outros aspetos, como a multifuncionalidade e a interatividade;
- Inverter as coisas – fazer uma interpretação oposta das coisas para que seja possível encontrar resultados para todos os tipos de projetos.

De acordo com LÖBACH (2001, p. 141) “[...] todo o processo de design é tanto um processo criativo como um processo de solução de problemas.” O objetivo do designer é alcançar a solução do projeto, uma solução criativa que começa num problema que é o ponto de partida do processo de design. Neste sentido, o autor defende que são criadas quatro etapas e em cada uma são definidos os respetivos obstáculos e características principais:

- 1ª etapa, a preparação - investiga-se qualquer dado que possa ser relevante, a ideia é reunir dados para que os elementos, mesmo os mais improváveis, sejam reunidos e analisados (GOLEMAN; KAUFMAN; RAY, 1998, p. 14).

As grandes ideias não ocorrem de forma aleatória, deste modo, é imprescindível realçar os obstáculos que podem surgir nesta fase. GOLEMAN, KAUFMAN e RAY (1998) referem-se a eles:

³ Este estudo foi levado a cabo pelo especialista em inteligência GUILFORD, na década de 50.

- fixidez funcional – pode ser o resultado da maneira rotineira com que se encaram os problemas;
 - autocensura – diz respeito à insegurança do profissional frente às suas ideias e produções;
 - frustração – pode-se afirmar que a maioria das pessoas que fez coisas criativas passou por momentos de angústia, desespero e frustração.
- 2ª etapa, a incubação - é uma fase passiva e inconsciente, ao contrário do que acontece na 1ª etapa de preparação em que se desenvolve um trabalho ativo.

Embora muitas vezes subestimado, o poder da mente inconsciente “presta-se melhor à percepção criativa do que a mente consciente” (GOLEMAN; KAUFMAN; RAY, 1998, p. 15). Os autores ainda ressaltam que esse facto ocorre porque o inconsciente é livre de julgamentos de autocensura e as ideias são livres para se combinarem ou se associarem a outras, obtendo-se padrões novos e imprevisíveis. GOMES (2001, p. 82) afirma que a “[...] pausa restabelece a força e o vigor da mente criadora.”;

- 3ª etapa, iluminação - o processamento do pensamento resulta em soluções e ideias que surgem na mente, de forma por vezes inesperada, mas é o resultado de todo um processo exaustivo de preparação.

Existe uma vasta bibliografia acerca de técnicas para a estimulação no processo criativo, destaca-se o método do pensamento por analogias. “[...] o fundamental elemento da criatividade imaginativa é a capacidade de se pensar em analogias [...], ou seja, pela parcial e acidental semelhança entre as coisas.” (GOMES, 2001, p. 59).

BAXTER (2000, p. 80) define analogia como “[...] uma forma de raciocínio em que as propriedades de um objeto são transferidas para um outro objeto diferente mas com certas propriedades em comum.” O autor cita essa relação entre objetos, porém não se refere propriamente aos bens materiais. As analogias podem ser melhor compreendidas com a exemplificação utilizada por BAXTER (2000, p. 81) que as agrupa em quatro tipos:

- proximidade (exemplo: bule-chávena, sapato-meia, girafa-África, mesa-cadeira);
 - semelhança (exemplo: sapato-ténis, TV-monitor);
 - contraste (exemplo: gordo-magro, amargo-doce, quente-frio);
 - causa-efeito (exemplo: chuva-inundação, crise-desemprego, açúcar-obesidade).
- 4ª etapa, verificação - RAZEGHI (2008, p. 37) explica que a “[...] verificação começa quando a ideia é conscientemente examinada e aplicada.” Nesta etapa pode ainda acontecer que a alternativa escolhida não seja nenhuma das ideias em específico, mas uma combinação das melhores características encontradas nas várias alternativas.

A materialização do projeto, na fase final de verificação, implica a possibilidade de perceber e contemplar fatores somente vistos através da unidade do processo criativo e projetual.

4. Design de produto na conceção de mitos

O mito⁴ aparece como algo que sai fora do conceito de usar e deitar fora e vai muito mais além, no sentido de eternizar a vida dos bons produtos de design, transformando-os em sucessos de vendas. Quando um objeto sobrevive ao ciclo de vida, considera-se um mito, pois marcou a sociedade, inovando e surpreendendo-a, transformando-se, assim, num verdadeiro ícone, um arquétipo de objeto. Um exemplo de um ícone de design industrial é a cafeteira (fig. 5) que se tornou um objeto que conseguiu sobreviver ao longo de todas as gerações, ultrapassando todas as tendências e modas.

⁴ O mito está associado a uma história sagrada que relata um acontecimento que teve lugar no tempo fabuloso com seres sobrenaturais, do que relacionado com o objeto, sendo este uma forma de comunicação humana, uma representação coletiva, transmitida por várias gerações.



Figura 5 – A cafeteira italiana.

O mito surge também, através de um conjunto de questões que o enaltecem como tal. Considera-se que seja um estatuto que este alcançou devido a vários aspetos que o mitificaram. Existe alguns objetos que se tornaram num mito do design industrial, como a vespa, o isqueiro e a caneta *bic*, a máquina *kodak*, e muitos outros, com um design bem projetado, de tal forma que ainda hoje se mantêm, sobrevivendo às diferentes gerações, gostos e avanços tecnológicos.

O objeto como mito é o símbolo de uma identidade que não decorre do projeto nem é consequência dos meios técnicos da produção, surge como uma ascensão de arquétipos de modelos.

O objeto industrial que se torna num mito resulta de vários aspetos, como por exemplo, a sua relação com o gosto do público. Desde o começo da produção industrial que sempre houve a preocupação de adaptar o objeto ao gosto do público, pois não se pode correr o risco de não ser aceite. Tem de ter um bom impacto no público para que este adira e aqui, o papel dos media também é importante para a sua divulgação.

Os condicionalismos do mercado, a que o objeto esteve sujeito no início, também têm a sua importância, pois para o conquistar tem de apresentar alguns requisitos, como a competitividade nos preços, na qualidade funcional e na estética.

A estética industrial implica uma harmonia entre o carácter funcional e a aparência exterior, se um objeto foi bem projetado, a sua forma deve identificá-lo. A adequada relação entre a forma e a função num objeto não se revela só em termos do seu uso mas através da sua imagem.

5. Reflexo da cultura material no design

A cultura material pode ser encarada sob dois pontos de vista distintos: um mais economicista, com referência aos valores de um consumismo existente na sociedade; e outro antropológico, mostrando a relação entre o objeto e o utilizador, como este o interpreta e o utiliza com a respetiva carga simbólica.

Uma reflexão sob o ponto de vista economicista leva-nos a uma sociedade consumista, do usar e deitar fora. Os produtos têm um ciclo de vida que não é previsível, e quando este termina, surgem outros produtos, provavelmente com as mesmas características e funcionalidades, apenas com mais uma cor ou outro elemento, e os consumidores rapidamente esquecem o primeiro e compram o novo. É com este materialismo que a nossa sociedade se confronta todos os dias.

Os estudos de mercado são importantes para se poder investir e direccionar o produto para um determinado público-alvo que demonstre a sua vontade e que garanta um sucesso de vendas. São estratégias utilizadas pelo marketing com vista a uma segmentação de mercado. Verifica-se, cada vez mais, que o marketing lidera a sociedade e o seu mercado, criando um ciclo consumista. Produzem-se objetos de pouca duração para um dia mais tarde serem substituídos por outros. No entanto, deve-se ir pelo caminho das criações que contribuam para que a sociedade funcione melhor, como por exemplo, invenções que concorram para a redução do sofrimento físico e mental. É nesta linha de pensamento social que o designer deve refletir, dando um certo conteúdo ao seu trabalho, acompanhando sempre atentamente a evolução da tecnologia⁵.

O designer tem de ter um conhecimento do papel do consumidor no processo de atribuição de valor aos objetos a partir de “uma abordagem culturalista⁶”. Não é o

⁵ O design insere-se num contexto cultural na medida em que a evolução de um produto, nas suas fases de projeto inicial, produção e respetiva comercialização, é orientada de acordo com um potencial consumidor. Foi neste sentido que BAUDRILLARD estudou as culturas consumistas contemporâneas que assimilam toda a informação transmitida pela televisão, e informática, e a forma como os publicitários conseguem influenciar os consumidores de forma a conseguirem vender melhor os produtos.

⁶ COSTA (1993). Uma antologia, Design em Aberto. Lisboa: CPD. (p.81). Abordagem culturalista está relacionada com a maneira como compreendemos os objetos e a respetiva atividade projectual, os objetos também podem ser entendidos como fatores culturais. O autor justifica com a seguinte frase: “a cultura pode estar, estará certamente, numa colher de pau”. Assim os produtos/serviços estão integrados na civilização que os cria como os monumentos, estátuas podem servir de referência cultural de um país, região ou empresa. Uma abordagem culturalista permite também que as empresas possam tirar partido da mão-de-obra e criatividade de artesãos.

designer que dá sentido aos objetos, mas sim todo o processo, o objeto circula e, através de diversas transações ao longo da sua existência, é-lhe dada uma vida e um sentido.

Neste âmbito, destacam-se dois tipos de consumidores:

- o que conhece o objeto através do seu sentido e função, e tem uma atitude ativa na compreensão do significado do objeto;
- o que é movido pelas massas e alienado pelo marketing, tem apenas uma sede de consumir e é insaciável. Este é um consumidor mais passivo e aceita mais facilmente os processos de promoção que o atingem.

Para o designer é importante estudar as tendências de consumo e a participação do utilizador na escolha dos produtos. A participação dos cidadãos faz parte do processo de produção, sobretudo pelo seu valor social, impacto ambiental e custo de produção. Cada vez mais o consumidor tem um papel mais ativo na criação de um produto mais personalizado.

O essencial é entender a quantidade de interações entre os designers, produtores, distribuidores e consumidores dos produtos, compreender a dinâmica das alterações que o objeto possa sofrer na sua utilização e que possa ter lugar no período pós produção. É importante que haja uma autonomia do consumidor, que este controle os seus interesses, independentemente dos estímulos do marketing. Assim, não existe um domínio nem do mercado sobre o consumidor nem do consumidor sobre o mercado, mas sim, uma interação e alteração de importância que varia de um polo para o outro, conforme a situação.

Um objeto bem planeado não se destaca pela forma, mas pelo facto de a sua função ser bem desempenhada, transformando-se num prolongamento do corpo humano, apesar de existir consumidores mais atraídos pela estética do que pela qualidade e funcionalidade do objeto. A função de um objeto é determinada pelo carácter do produtor e do seu consumidor e daí advém um maior ou menor êxito do produto. Este aspeto é o resultado de um conjunto de condicionantes que fazem parte da nossa sociedade instável, feita de preferências tradicionais, necessidades pessoais, contradições, pressões e influências

sociais. A estas condicionantes também se acrescenta a influência da personalidade e experiência do criador que também se reflete na obra. Conclui-se, assim, que a função física por si só não determina o objeto mas sim todos estes fatores que condicionam o criador.

Hoje em dia, o consumidor tem mais confiança na tecnologia que evoluiu, garantindo maior fiabilidade. O Japão, um dos países mais desenvolvidos, atualmente desafia as restantes economias com a velocidade com que introduz no mercado inovações tecnológicas. Contra um concorrente como este, com elevado nível de qualidade, gama de produtos, serviços de entrega e assistência pós-venda tão bons, torna mais difícil qualquer país ganhar o mercado. Por isso, é importante que haja um estilo inovador para conseguir ganhar e ser competitivo. O estilo do produto é importante para ser líder no mercado, para ser mais competitivo tem de conseguir transmitir a seleção de valores que o consumidor partilha. Este estilo é organizado em função da classe, profissão, desejos e faixa etária a que o consumidor do grupo alvo pertence. Por esta razão, cada vez mais as empresas apostam num sector de consultoria do design.

5.1. Objetos num contexto cultural e temporal

Os artefatos adquirem um significado social que se insere num contexto cultural, resultante da relação entre os objetos e as pessoas que lhes dão significado. Embora também se verifique o inverso, os objetos dão um significado social, que pode influenciar ou não o comportamento de um indivíduo de um meio social.

Ao analisar e interpretar o significado social do mundo dos objetos, deparamo-nos com a dimensão desta questão, que se torna cada vez maior e mais complexa à medida que o tempo passa, devido à quantidade, cada vez maior, de objetos que se produzem diariamente para uma sociedade que se apropria deles.

A integração dos objetos varia consoante o contexto social, cultural e pessoal, por isso é necessário entender a sua utilidade nas culturas em que são produzidos, para assim os compreender melhor como signos portadores de significado. Por esta razão,

compreende-se o facto da cultura material não ser definida pelas características internas dos objetos, mas sim pela produção de uma sociedade em que se insere.

A cultura material reflete-se no design, fruto de uma sociedade que projeta os seus desejos nos objetos, e o designer representa esses desejos nos objetos que projeta.

Hoje em dia, o design é assumido como parte do sistema económico, como algo que torna os objetos visíveis, aumentando o desejo por eles e a sua eficiência (função). Aspira-se não só à criação de objetos que se integrem bem no ambiente do consumidor mas que ainda assim, mantenham uma marca de originalidade, uma assinatura visual do designer. Neste sentido, os antropólogos estudam a evolução das sociedades, comparando-as, e apresentam conclusões sobre o assunto. Por exemplo, as tribos têm uma noção de materialismo diferente, utilizam apenas os objetos essenciais, enquanto a nossa sociedade, cada vez mais consumista, por vezes dá-se ao luxo de possuir diferentes objetos para a mesma função e que são, de certo modo, dispensáveis.

Segundo BAUDRILLARD (1996) existe “um código e uma prática social” nos objetos que são portadores de uma hierarquia cultural e social que se reflete na forma, material, cor, duração, disposição no espaço etc., numa palavra, constituem um código. Ou seja, defende que todos os objetos têm um código a que o utilizador se submete e que segue à risca como se fosse um código moral a respeitar, tomando-o como certo e pré adquirido sem nunca interrogar a sua existência. Tomemos como exemplo a cadeira, como objeto inserido num contexto cultural de uma sociedade que lhe atribui um sentido resultante dos seus hábitos e costumes ao longo do tempo. Este sentido requer significados que o objeto deixa transparecer, tal como a posição de sentado, a hierarquia das cadeiras e a evolução que existiu ao longo dos tempos. Um trono, por exemplo, simbolizava o poder patriarcal do rei, hoje em dia é-lhe atribuído um valor diferente, um valor de antiguidade colocada numa instituição museológica. Desta forma, perde a função de sentar e ganha uma nova dimensão de um objeto de contemplação. A maioria das pessoas nunca questiona acerca do código de uso de uma cadeira, o porquê de nos sentarmos, o porquê desta posição que se considera certa mas que não é, conforme os estudos ergonómicos comprovam, pois exerce-se muito peso num ponto frágil, o cóccix. No oriente, por exemplo, vivem povos que adotam a posição de cócoras para descansar. De facto, é uma

posição correta porque o peso distribui-se uniformemente por vários pontos do corpo. Por isso, quando assistimos a um espetáculo durante muito tempo, começamos a mexer-nos, incomodados pela posição, sem saber como estar, por mais que a cadeira seja confortável. O ideal seria conceber um novo assento que permitisse uma posição de maneira a não forçar nem cansar nenhum músculo, de forma a conseguir descontrair e relaxar.

O fenómeno moda também se reflete nas cadeiras, como uma evolução natural que acompanha a sociedade ao longo dos tempos. Antigamente dava-se maior valor às cadeiras muito ornamentadas, sinónimo de ostentação, enquanto as atuais são mais simples e cada vez mais leves e resistentes, resultado da evolução tecnológica.

Hoje em dia, existe uma maior preocupação com uma estética funcional, a decoração supérflua é eliminada, promove-se a forma em consonância com a função ao deixar transparecer a razão de existir do objeto e, assim, estamos perante um design inovador.

MANZINI (2005) considera que vivemos numa sociedade em que predomina uma “cultura da quantidade” em vez de uma “cultura da qualidade”. O autor não privilegia nenhuma delas e aponta três cenários que ajudam a compreender melhor a sociedade e a cultura material:

- cenário da “matéria mínima”, que conduz à minimização da natureza física de um produto e à sua substituição por um serviço, assistimos ao fenómeno da miniaturização resultante da evolução, os aparelhos são cada vez mais pequenos, mais potentes e mais rápidos;
- cenário da “matéria eterna”, que leva à produção de objetos de longa duração;
- cenário da “matéria média”, conducente a uma produção de vida útil reduzida, mas no âmbito de um sistema que garante uma máxima reciclagem e, portanto, a duração dos materiais com os quais se produzem sucessivamente formas diferentes.

Como sabemos, os materiais são um mundo por explorar e abrem-nos um horizonte de novas possibilidades técnicas capazes de produzir um universo de objetos. No entanto,

também constatamos que a preocupação com a Natureza é maior e por isso exploram-se materiais recicláveis.

Ao longo dos anos, os materiais sofreram uma evolução no sentido de minimizar o problema da poluição, como é o caso do plástico por ser muito poluidor e não biodegradável. Quando este material surgiu, revolucionou toda a sociedade conservadora. Hoje, existe uma nova geração de plásticos mais resistente a altas temperaturas, utilizados, como por exemplo, nas embalagens de alimentos e nos automóveis. Este material tem um grande potencial, pode adquirir diferentes formas, ser resistente, muito leve e assumir a aparência de outros materiais, embora a nível de textura e cheiro não se compare, pois é mais incaracterístico.

Outros materiais revolucionam pelas suas capacidades inovadoras, como os compósitos, combinação de um ou mais materiais ligados entre si para melhorar as propriedades, por exemplo, o betão. Os novos compósitos consistem em resinas poliméricas misturadas com fibras de vários tipos, de vidro ou de carbono. Esta inovação deve-se ao facto de surgirem necessidades muito específicas, como é o caso da indústria aeroespacial.

O aparecimento de novos materiais traz mais liberdade para os designers. Dá-se maior ênfase, por exigência do mercado, à facilidade e transparência de utilização, à leveza e segurança do produto.

Nos laboratórios científicos e de engenharia preparam-se novas ligas metálicas, cerâmicas, poliméricas e novos métodos de produção e fabrico com um único objetivo: o de substituir os materiais tradicionais que já não se adequam às novas tecnologias.

Um melhor aproveitamento dos materiais requer muitos conhecimentos no campo da física e química. Por vezes, um material com a mesma composição química dá origem a produtos diferentes, dependendo do tipo de tratamento térmico, termomecânico e eletromagnético a que é sujeito, por exemplo, o caso das ligas de níquel-titânico, o fluoreto de polivinilo e os plásticos piezoelétricos.

A cultura tecnológica oferece um novo carácter aos objetos, surge um novo conceito de material sensível com novas qualidades de desempenhos sensoriais e semânticos. A

matéria torna-se interativa, proporcionando um intercâmbio de energia e informação. A superfície de um objeto é considerada como o último estrato de um material que tem o papel de interface entre o interior e o exterior. Os materiais começam a ter uma “pele” que pode, ou não, transmitir o seu conteúdo físico, mas deixa transparecer apenas o que pretende mostrar. Esta independência do material exterior em relação ao seu interior resulta de imperativos técnicos intrínsecos ao material. A superfície do objeto tem tendência a tornar-se um espelho que projeta uma série de referências culturais.

A vida de um objeto, com o passar do tempo, altera-se consoante os seus componentes. A sua superfície reflete o envelhecimento que está relacionado com as características físico-químicas do material e do ambiente, observando-se fenómenos de corrosão, oxidação e abrasão, são ataques biológicos por parte de microrganismos ou danos provocados pela sua utilização. Mas, para além destas transformações de degradação que os materiais podem sofrer, também existe outras, como é o caso das superfícies que conseguem revelar a marca dos acontecimentos passados, são reativas⁷.

A expressão design concetual diz respeito à utilização de ideias originais fundamentadas nos movimentos culturais, políticos, crítico-sociais, ou então, nos resultados de investigações e analogias formais baseadas noutras áreas do conhecimento e aplicadas na conceção do produto (GOMES, 2001 p.30). Neste sentido desenvolve-se um produto que, baseado nas pesquisas e análises de mercado, resulta num desempenho de funções práticas, emprego racional de materiais e configuração estética, integrados numa linguagem e facilmente decodificada pelo público-alvo.

FLUSSER (2007) afirma que se considerarmos o valor de um objeto baseado no trabalho de execução e nos materiais com que é feito, à medida que estes se tornam mais acessíveis e aquele se automatiza, apenas o design confere valor ao objeto.

A ideia de uma nova economia generalizada, onde a imagem ou o design têm um papel crucial é pertinente. De certo modo, o design procura purificar as formas tradicionais,

⁷ A superfície fosforescente conserva, na escuridão, a recordação de uma luz, devido a um pigmento de cristais líquidos que muda de cor consoante as variações de temperatura. Outro exemplo é o material macio que mantém a marca do que lhe tocou. Estes materiais têm aplicações muito específicas, como no caso do campo de ténis que sente e assinala se a bola foi para fora do campo. Portanto, a evolução das superfícies reativas e expressivas levam ao aparecimento de uma geração de objetos sensíveis e comunicativos, dando origem a uma nova forma de relação entre o sujeito e o ambiente.

inventar outras novas, mais adequadas ao mundo urbano, mas o imaginário do design parece, ao mesmo tempo, exigir uma transformação do mundo adequado aos novos objetos. Uma coisa é o alargamento do design de modo a abranger, simultaneamente, os objetos e o próprio mundo, outra é a sua fusão com os aparatos técnico-económicos que o inscrevem imediatamente na existência e na própria vida.

Se os aspetos estéticos e subjetivos são minimizados é porque se trata de libertar a linha do design - uma linha associativa pura, que determina os objetos por ela produzidos. A pressão para um design total baseia-se na sua libertação relativamente aos objetos. Trata-se de desenhar experiências mais do que objetos. MAU (2005) afirma com clareza: “[...] O processo é mais importante do que o resultado. Quando é o resultado a conduzir o processo, acabamos apenas por ir sempre onde já fomos. Se for o processo a conduzir o resultado, podemos não saber para onde vamos, mas sabemos que é para aí que queremos ir”.

Como afirma MITCHELL (1996): “[...] Neste contexto tecnológico, os esforços para manter as distinções tradicionais entre as representações do design e as realizações, apenas confundem a questão. É mais útil dizer que o ficheiro digital é a expressão definitiva do design, e que as capacidades do software e hardware disponíveis, fornecem muitas maneiras de executar esse design”. A realização ou atualização está determinada pelo dispositivo técnico de que o design é a face visível. Isto já é verdade para uma série de objetos digitais, sê-lo-á ainda mais quando a própria realização for incluída no mesmo procedimento técnico⁸. Como diz MITCHELL: “[...] O futuro do processo de design e construção irá de modo crescente ser a composição de guiões digitais e depois a produção a partir de uma ampla variedade de performances mecanizadas – gráficas, materiais e outras. As performances iniciais – do tipo que pensamos como visualizações e simulações – serão na sua maioria rápidas e pouco onerosas, e servirão para revelar os potenciais intrínsecos de um guião. Mais tarde, as performances serão mais caras e duradouras e permanecerão connosco como trabalho realizado”. Deste modo, design e

⁸ Neste contexto, MITCHELL defende a hipótese de uma generalização das tecnologias do rapid-prototyping e de CAD/CAM, desenvolvidas nas indústrias de moldes, nomeadamente para automóveis, e que GEHRY utilizou na construção do Museu Guggenheim de Bilbao.

produção são uma e a mesma coisa, o efeito do mesmo “digital-script”, cuja linha se desdobra agora em 3D.

Os objetos desaparecem como mercadorias mas ainda ficam como lixo, ou restos, dificilmente destrutíveis. Percebe-se melhor de que maneira a linha do design tende a determinar a interfacialidade. Se os objetos virtuais são facilmente substituíveis, dada a sua imensa plasticidade, já o mesmo não ocorre no mundo da vida analógico. A condição absoluta para que a virtualização ocorra é, não tanto o aumento do ciberespaço, como espaço de objetos virtuais, mas também a determinação ciberespacial do espaço da vida. Isto implica uma reversibilidade total entre matéria e forma, entre átomos e bits, que está longe de ser possível.

6. Metodologia projetual do design e seus conceitos

Pela definição clássica, “metodologia é a área do campo das ciências, relacionada à teoria do conhecimento, que se dedica ao estudo (criação, análise e descrição) de qualquer método científico” (CIPINIUK e PORTINARI, 2006, p.17). Porém, ao trazer esse termo para o campo do design, entende-se por metodologia de projeto “as modalidades de ação num determinado campo das soluções de problemas. O que se espera da metodologia é uma ajuda para determinar a sucessão de ações e conteúdos para definir os procedimentos específicos que se têm que utilizar” (BONSIEPE, 1986, p.149).

Seguindo estes autores, adotamos as seguintes definições:

- Método é a técnica, o modo de agir;
- Metodologia é o estudo dos métodos;
- Procedimento metodológico é o método;
- Metodologia científica é o estudo dos procedimentos metodológicos para a realização de um trabalho científico;
- Metodologia projetual é o estudo dos procedimentos metodológicos para o desenvolvimento de um projeto.

O aumento da quantidade e da complexidade dos problemas do projeto fez com que fosse necessário a criação de uma metodologia própria do design, para que os problemas deixassem de ser tratados intuitivamente ou com base apenas na experiência do designer que geria sozinho o processo (BÜRDEK, 2006, p.251) .

Tanto a metodologia científica como a metodologia projetual apoiam-se em procedimentos para solucionar problemas, utilizando a pesquisa como base para conhecer informações que podem ajudar a observar e a entender os acontecimentos relevantes para alcançar determinado objetivo.

Neste sentido, a abordagem que pretendemos fazer à cultura metodológica permite conhecer melhor a natureza do processo projetual no design e a atitude racional que tem como objetivo motivar as decisões projetuais e fornecer a explicação de como um projeto chegou a uma solução.

Apresentamos, sucintamente, o pensamento de alguns autores que consideramos essenciais para fazer este breve enquadramento, são figuras incontornáveis no pensamento projetual e metodológico:

ALEXANDER (1978) defende que a metodologia apresenta diretivas que clarificam a estrutura do processo projetual. Baseia-se na hipótese de que, subjacente ao processo, mesmo na variedade das situações problemáticas, existe uma estrutura comum.

A atividade projetual diferencia-se da atividade de investigação pelo modo de trabalhar e pelos resultados que obtém, mesmo que ambas pertençam ao mesmo tipo de comportamentos que é a solução de problemas⁹.

A metodologia compreende as modalidades de ação num determinado campo da solução de problemas. Esperamos uma ajuda do método para determinar a sequência das ações (quando fazer alguma coisa), o conteúdo da ação (que fazer) e para definir os processos específicos a aplicar (como fazer, que técnicas usar). A metodologia não tem

⁹ Se conduzir uma investigação significa ocupar-se de problemas para os quais ainda não existe uma resposta, o mesmo acontece com o design. Apenas as modalidades de intervenção são diferentes. Os resultados da investigação exprimem-se em conhecimentos obtidos com as seguintes ações: analisar, descrever, observar, verificar, explicar. Os resultados do design traduzem-se em produtos, estruturas ou sistemas de objetos, ou não objetos que, até ao momento, não existiam naquela forma.

um fim em si mesma, pois a sua justificação é dada pelo seu carácter instrumental para atingir um determinado fim que se estabeleceu.

BOMFIM (1995) refere que os métodos devem ser considerados apenas como instrumentos de trabalho, de modo que a sua utilização em projetos não é garantia de sucesso. Por mais que os métodos auxiliem os designers, como um suporte para o desenvolvimento de produtos, o resultado de um projeto depende da capacidade técnica e criativa daquele que o desenvolve. A metodologia é “a ciência que se ocupa do estudo de métodos, técnicas ou ferramentas e de suas aplicações na definição, organização e solução de problemas teóricos e práticos”, sendo a metodologia de design “a disciplina que se ocupa da aplicação de métodos a problemas específicos e concretos.”

ROOZENBURG (1996) considera que a metodologia de design “[...] é o ramo da ciência que criticamente estuda a estrutura, métodos e regras para projetar produtos, no senso de artefactos materiais e sistemas.”

Existem duas formas de apresentar a metodologia: descritiva, quando revela o método aplicado à “estrutura lógica analítica” do pensamento do design; prescritiva (ou normativa), quando a metodologia forma a opinião em análises descritivas, recomendando a aplicação de certos métodos para determinados problemas.

A metodologia de design dá ao designer mais conhecimentos sobre o processo de design, concretamente a ação de projetar e a estrutura do pensar, além de oferecer método e técnicas que podem ser utilizados no processo, conceção e terminologias correspondentes.

LÖBACH (2001) afirma que o design pode ser deduzido como uma ideia, projeto ou plano para a solução de um problema, e o ato de design é o de dar corpo à ideia e transmiti-la aos outros. A elaboração de esboços, projetos, amostras e modelos, é o meio de tornar perceptível e visível a solução desse problema, finalizando com a sua produção industrial. Desta forma, o processo de design é entendido como um todo.

KROES (2002) entende que a metodologia de design apresenta uma postura normativa referente ao design e é muito orientada para o processo, enquanto a metodologia de

pesquisa é descritiva e orientada para o produto. Comparada à metodologia de pesquisa, a metodologia de design apoia-se num tipo bem diferente de “reconstrução racional”, uma descrição esquematizada de procedimentos de design, com etapas racionalmente prescritas, que deve levar o desenvolvimento do produto a melhores resultados, comparando o desenvolvimento do produto sem o uso de metodologia.

BÜRDEK (2006) refere que o design é um processo criativo, porém a configuração do produto não ocorre num ambiente vazio. Cada resultado advém de um processo de desenvolvimento determinado por condições e decisões, não apenas na configuração em si. Sobre os estudos de design¹⁰, o autor afirma que a “[...] Teoria e metodologia do design são reflexos objetivos dos seus esforços que se destinam a otimizar métodos, regras e critérios e, com a sua ajuda, o design poderá ser pesquisado, avaliado e também melhorado”.

Para projetar é necessário um método, algo que ajude a resolver o problema. A definição que se segue traduz o essencial sobre as ideias apresentadas pelos autores mencionados: “[...] Método é a designação que se atribui a um conjunto de procedimentos racionais, explícitos e sistemáticos, postos em prática para se alcançar enunciados e resultados teóricos ou concretos ditos verdadeiros, de acordo com algum critério que se estabeleça como verdade”. (CIPINIUK e PORTINARI, 2006, p.17)

6.1. Evolução da metodologia projetual de design

Para um melhor enquadramento do tema, apresentamos uma breve evolução das metodologias de design, mostrando as tendências que predominaram ao longo das últimas décadas e assim compreender melhor a passagem de metodologias pouco flexíveis para outras mais flexíveis, mais adaptadas aos problemas atuais.

¹⁰ Uma visão mais próxima mostra-nos que o desenvolvimento de teoria e método também é embebido de condições histórico-culturais e sociais, pois praticar a teoria no design significa, em primeiro lugar, voltar-se para a teoria do conhecimento.

Quando se trata de uma investigação referente às metodologias de design, é frequente ter-se, como resultado, uma longa lista de autores com esquemas e processos, de forma extensa e de acesso pouco fácil às informações, e estas apresentam-se de modo não padronizado. Por isso, fizemos uma breve análise literária especializada, no sentido de encontrarmos uma série de orientações interpretativas que expressem diferentes formas de conceber o papel e os objetivos desta atividade projetual.

Optamos por uma apresentação que segue a ordem cronológica e assim ficamos com uma ideia de como o conceito evoluiu.

Na década de 60, considerada a época do racionalismo em Estocolmo, o primeiro congresso da organização internacional dos designers industriais difundiu a seguinte afirmação:

MALDONADO (1961) defendeu que o design industrial¹¹ é uma atividade projetual que consiste em determinar as propriedades formais dos objetos produzidos industrialmente. As relações funcionais e estruturais do objeto formam uma unidade coerente, tanto do ponto de vista do produto como do utilizador. O design de um objeto não pode ter em conta só as características exteriores, tentando esconder as suas fraquezas construtivas. As propriedades formais de um objeto resultam da integração de diversos fatores, tanto a nível funcional, como cultural, tecnológico e económico.

Em Setembro de 1962, em Londres, no *Imperial College*, estiveram presentes nomes como JONES, ALEXANDER e ARCHER na “Conferência de Métodos Sistemáticos e Intuitivos da Engenharia, Desenho Industrial, Arquitetura e Comunicação”. Esta conferência deu origem a uma discussão mais alargada sobre metodologias e o designer deixou de ser visto como um projetista individual para fazer parte de uma equipa multidisciplinar.

A Escola de *Ulm* teve um papel fundamental para o desenvolvimento de metodologias de design e desenvolveu um princípio designado como “o funcionalismo ulminiano”

¹¹ “(...) O designer industrial é uma pessoa que é qualificada, o seu conhecimento técnico, a sua experiência e a sua sensibilidade visual, de forma a determinar os materiais, a estrutura, os mecanismos, a forma, o tratamento das superfícies e a roupagem (decoração) de produtos fabricados em série através de processos industriais” (BONSIEPE, 1986, p. 35).

que se caracterizou por um aumento de tarefas conferidas ao designer. Este passou a ter outras preocupações, como as características funcionais do objeto, para além das estéticas (BÜRDEK 2006).

ASIMOW, ARCHER, ALEXANDER, MESAROVIC, e WATTS também se destacaram no desenvolvimento de metodologias de design. Foram influenciados pela pesquisa aeroespacial que apresentava problemas complexos. Tiveram a necessidade de dividir o processo de design em etapas estruturadas e bem definidas [BÜRDEK 2006]. Estes autores, formados em engenharia, contribuíram para que as metodologias criadas apresentassem um carácter mais matemático e lógico, passou a existir uma descrição dos métodos utilizados nas indústrias e focaram o processo de produção em si, não demonstraram a preocupação com o utilizador ou com o produto no pós venda.

Na década de 70, verificou-se uma mudança, não apenas quanto às classificações metodológicas¹², mas também quanto ao processo de design e ao seu contexto.

Vários autores, de diversas áreas do conhecimento, colaboraram no desenvolvimento de metodologias. Isto trouxe outros enfoques contextuais ao processo, como estudos ergonómicos, de custos e a preocupação com o utilizador (JONES 1992). Houve um esforço para que fosse criada uma metodologia de design autónoma, apoiando-se nas metodologias científicas (BÜRDEK 2006). Quanto à estrutura das metodologias era, na sua maioria, prescritiva, deixando de parte o carácter descritivo que acontecia, o que mostra que os autores já demonstravam maior segurança para propor modelos como “normas” para o design. Apresentavam uma estrutura mais linear de etapas e flexibilidade atemporal e *feedbacks* flexíveis entre elas.

Nesta década, assiste-se ao desenvolvimento de metodologias, partindo de outras áreas que até então não haviam participado na sua evolução, como a arquitetura, transformando-se num campo de estudo específico e que contribuía para o desenvolvimento da sua metodologia.

¹² BÜRDEK (2006) escreveu: “[...] até os anos setenta, os métodos empregues eram orientados na sua maioria dedutivamente, isto é, era desenvolvida para um problema geral uma solução especial. No novo design, trabalha-se de forma mais indutiva ao perguntar para quem se dirige o projeto que é colocado no mercado.”

JONES¹³ defendeu uma metodologia que questiona o foco, os objetivos e os propósitos do design. Retorna à discussão da ergonomia que já tinha sido levantada por ele em 1959. Neste processo, a primeira fase, “divergência”, refere os métodos de pesquisa para conhecer melhor o produto. O designer tem liberdade de explorar as possibilidades existentes no mercado e os desejos do consumidor. A transição para a segunda fase faz-se com métodos compartilhados pela “divergência” e “transformação”, visando a exploração criativa, divertida e inspirada. Na fase de “transformação”, além da criatividade também há um estado de crítica e contextualização das ideias no ambiente político e ambiental.

Na terceira e última fase, a “convergência”, o designer procura, progressivamente, reduzir as incertezas, a fim de chegar a uma solução final.

As fases definidas por JONES podem ser traduzidas também como: “[...] partir o problema, reagrupá-las de uma forma nova e testar para descobrir as consequências da aplicação prática do novo arranjo das várias partes” (JONES 1992).

Embora datadas da mesma época e do mesmo autor, a proposta apresentada no livro *Design Methods* difere deste modelo. JONES descreveu *Value Analysis* como um método de design que ajuda o designer e as organizações produtoras a reduzirem o custo de um produto. Com esta metodologia de design, ao contrário da sua proposta anterior, JONES foca os processos de design nos custos do projeto.

O autor apresenta oito métodos com diferentes tipos de procedimentos:

- 1) linear - sequência de ações ou etapas em que cada uma dependerá do resultado da anterior, podendo apresentar feedbacks no interior das etapas;
- 2) cíclico com retornos entre etapas, porém o retorno não é predeterminado;
- 3) cíclico com retornos pré-determinados previamente pelo autor.
- 4) ramificações - etapas independentes que podem ser realizadas paralelamente, possibilitando mais atividades em menos tempo, durante o processo de design;

¹³ Conhecido como o fundador do movimento em prol dos métodos em design o seu livro, “*Design Methods*” (1970), é tido como um dos principais sobre metodologia de design. Na sua proposta, pela primeira vez, a ergonomia e o utilizador foram observados como conteúdo de uma metodologia de design: “não é uma maneira diferente de fazer design, é uma maneira de fazer o que os designers não fazem”.

- 5) adaptativo - apenas a primeira etapa é decidida e as posteriores vêm em função dos resultados apresentados pela primeira;
- 6) tradicional - o designer utiliza a sua experiência em projetos anteriores, sendo cada variável do problema tratada isoladamente, uma de cada vez (ex: redesign de produtos);
- 7) aleatório - sem planeamento de todas as etapas, existem vários pontos de partida para diversas pesquisas em campos complexos. Cada etapa pode ser definida sem haver conexão entre elas;
- 8) controlo - sistema auto-organizado que apresenta técnicas que avaliam a eficiência do método de acordo com as prioridades estabelecidas.

DUBBERLY (2004), ao criticar JONES, afirma que este definiu o processo descrito de maneira a que os custos fossem sempre analisados no decorrer das fases. Ao fim de cada uma, e depois de realizada a análise de custo, o resultado é avaliado, podendo ser eliminado. Na primeira fase, define-se a ideia existente; na segunda, a ideia modifica-se e até outras são criadas; na terceira fase, a melhor ideia é escolhida através de análises; finalmente, na quarta fase, faz-se a apresentação detalhada da ideia.

No processo não há qualquer menção ao desenvolvimento ou produção do produto em si, apenas uma evolução do trabalho com as ideias e conceitos.

BÜRDEK (2006) procurou definir as regras dos oito métodos utilizados por Jones, porém afirma que o repertório metodológico¹⁴ a ser utilizado depende da complexidade do problema. Este modelo enfatiza o processo de design como um sistema de processamento de informações. Ele é caracterizado por várias possibilidades de realimentação que ilustram o quão distante fica o processo de projeto do modelo linear.

LÖBACH (2001) definiu o processo de design de JONES como criativo e de solução de problemas. O trabalho consiste em encontrar uma solução do problema, concretizada num projeto de produto industrial, incorporando as características que possam satisfazer as necessidades humanas, de forma duradoura.

¹⁴ A “Conferência de Métodos Sistemáticos e Intuitivos da Engenharia, Desenho Industrial, Arquitetura e Comunicação” foi um marco importante no começo do desenvolvimento das ideias que marcam a década de setenta. Esta figurou como um momento de importantes pesquisas e desenvolvimento no âmbito da metodologia de design, apresentando uma evolução significativa, como a mudança dos modelos descritivos para os prescritivos.

Na década de 80, a oposição ao modelo racional, matemático e determinista ganhou mais força, principalmente quando, por influência dos pós-modernos, novas tendências de design foram propagadas (BÜRDEK 2006).

Esta década pode ser definida como um estado de transição entre correntes da metodologia de projeto, passando esta a ter um carácter mais representativo das ciências humanas, enquanto anteriormente era mais representativo das ciências naturais.

Enquanto a década de setenta apresentou a maior quantidade de metodologias desenvolvidas, nos anos oitenta esse número diminuiu. As metodologias deste período apresentaram números mais equilibrados quanto aos parâmetros utilizados, e a sua atitude metodológica mais presente é de carácter prescritivo, como na década anterior, onde a estrutura das suas etapas é linear. Percebe-se que há uma mudança relevante quanto à presença de *feedbacks*, ao contrário do que aconteceu na década de setenta, em que os *feedbacks* entre fases eram determinados pelos autores ou simplesmente não aconteciam, mostrando uma clara redução à alta flexibilidade dos processos.

É um período que teve como áreas de principal interesse a arquitetura e a psicologia, esta última relacionada tanto à psicologia dos lugares criados para homens e por homens, como a psicologia dos processos criativos do design¹⁵.

MUNARI¹⁶ apresentou uma metodologia para qualquer tipo de design, cujas etapas têm alguma atualidade ainda hoje. Defendeu o fundamento teórico de que o processo de design está para além de uma simples inspiração, mas sim no trabalho quotidiano de um artista científico. O processo parte do princípio cartesiano de decomposição dos problemas e análise das partes, o que se assemelha ao modelo proposto por ALEXANDER na década de sessenta, para um processo criativo de reconstrução do produto, sintetizando as soluções possíveis para chegar a uma solução através da experimentação e verificação dos modelos (MUNARI 1998).

¹⁵ LAWSON, autor de “*How Designers Think*”, “*Language of Space*” e “*What Designers Know*”, publicou diversos artigos sobre design, arquitetura, ergonomia, métodos em design, etc. [UNIVERSITY OF SHEFFIELD 2009].

¹⁶ Metodologia de MUNARI esquematizada neste capítulo.

Entre as publicações de BONSIEPE¹⁷ que contribuíram para o desenvolvimento do design digital, hipermídias e interfaces, destaca-se o livro “Metodologia experimental: desenho industrial”, no qual é apresentada uma interessante abordagem do tema da metodologia de projeto e proposto um modelo. BONSIEPE parte da premissa de que existe uma metodologia ou estrutura comum quanto aos processos projetuais em design, independente da variedade das situações problemáticas, daí o carácter descritivo da sua metodologia. O autor do processo define uma macroestrutura composta por etapas ou fases, e uma microestrutura que descreve as técnicas empregadas em cada uma das etapas anteriores. Deste modo, qualquer uma das etapas pode ser subdividida em uma série de passos, entretanto, é recomendável que seja feita uma abordagem linear, levando em conta as decisões tomadas anteriormente (BONSIEPE 1984).

Na década de 90, após algum tempo de discussão e desenvolvimento das metodologias de design, começou-se a afirmar que as metodologias não são determinantes para o sucesso do desenvolvimento de produtos, mas sim um processo auxiliar.

O contexto de inserção do produto tornou-se mais importante que o produto em si. Os problemas de configuração já não eram apenas uma questão de forma. Sentiu-se a necessidade de novas orientações no processo de design, determinadas pela digitalização, cada vez mais frequente. O funcionalismo dissolvia-se e os novos temas imateriais, como a usabilidade e o design de interfaces, exigiam novos procedimentos. O modelo anterior impedia que fossem praticados modelos dinâmicos (BÜRDEK 2006).

Inicia-se um distanciamento da linearidade do processo de projeto (problema-análise-solução) para se dedicar à variedade dos inúmeros interesses e as necessidades do utilizador. As respetivas amostras de comportamento começaram, cada vez mais, a determinar o processo de desenvolvimento (BORCHERS 2001 & BÜRDEK 2006).

No Século XXI, segundo VAN AKEN, a metodologia não tem um fim em si mesma, podendo ser utilizada como foi proposta, ou até mesmo adaptá-la por outro designer

¹⁷ Metodologia de BONSIEPE esquematizada neste capítulo.

para que se adeque às necessidades de cada projeto (VAN AKEN 2005). Este autor sugere um modelo de base para outros modelos, e surge a necessidade de se refletir sobre as metodologias de design que respondam à complexidade crescente dos processos, não apenas na complexidade do conhecimento científico, mas também nos valores emergentes sobre o utilizador, a cultura, a tecnologia, entre outros (VRIES 1993).

As metodologias não estão apenas ligadas à figura do designer e à importância da equipa que participa no processo multidisciplinar, engloba mais áreas do conhecimento que passam a fazer parte do processo de design.

ALEXANDER (1964), JONES (1992), BOMFIM (1995) e VAN AKEN (2005), defendem que a complexidade crescente dos problemas, bem como do contexto no qual estes estão inseridos, requerem modelos metodológicos novos e adaptativos, que satisfaçam as necessidades da equipa.

Num contexto diferente e por motivos distintos, a década de noventa teve um retorno das metodologias à flexibilidade atemporal das suas etapas, como na década de setenta. Com o advento da *web* e das revoluções tecnológicas, torna-se possível dar mais agilidade aos projetos de desenvolvimento de produtos e a internet torna-se num requisito fundamental. Deste modo, os processos realizados por diferentes profissionais, que fazem parte das equipas de design, tornam os modelos mais atemporais. Quanto à atitude metodológica, a prescrição dos métodos permanece como um modelo dominante, porém flexível e adaptável a diferentes situações.

Numa época em que muito se fala sobre a necessidade de inovação, EDER e HOSNEDL escreveram o livro “*Design Engineering: a manual for enhanced creativity*”, com a intenção de propor e justificar um modelo, válido e formalizado, de procedimentos de design para inovações. Reforçam a ideia de que os procedimentos e o modelo em si devem ainda ser adaptados para cada situação de design. Para propor este modelo, são utilizados vários elementos gráficos, diagramas e termos criados pelos autores em formato de siglas.

O processo inicia-se quando o briefing é entregue e desenvolve-se até alcançar a representação e a descrição do sistema técnico completo, podendo o produto ser elaborado, testado e feitas as respetivas retificações para alcançar uma estrutura funcional melhor para a sua produção, o que deve acontecer na penúltima fase. As fases mantêm um *feedback* constante e seguem um processo iterativo cíclico (EDER & HOSNEDL 2008). Para cada fase apresentada existe um conjunto de métodos que podem ser selecionados e combinados de acordo com a necessidade do projeto e especificações do artefacto.

Neste modelo, a primeira fase tem como objetivo recolher dados para ampliar a lista das informações sobre o artefacto que será concebido. Na fase posterior, uma vez com informação suficiente sobre o tema, abrem-se as possibilidades de solução para o problema que está a ser trabalhado. As alternativas criadas na fase anterior são selecionadas, o que reduz o número de soluções para o problema chegar a uma solução próxima da final. Na penúltima etapa, as alternativas são avaliadas, melhorando a solução proposta. Por fim, na descrição, as especificações da solução final são elaboradas e fazem-se os ajustes finais (NEVES 2008). Em síntese, ao analisar-se a evolução dos diferentes esquemas metodológicos de design, é possível identificar tendências que demonstram o melhor caminho a seguir no desenvolvimento de métodos e processos de design atualmente. Com o passar dos anos, os processos e os métodos de design evoluíram, as antigas metodologias perderam o seu carácter mais descritivo, matemático e sem tantos retornos (pouco flexíveis), surgiram metodologias mais flexíveis e de esquemas prescritivos, adaptados aos problemas atuais, possibilitando vários retornos e apresentando fases mais detalhadas, com técnicas diversas e multidisciplinares aplicadas ao processo.

6.2. Metodologia do design no processo projetual de Bonsiepe e Munari

A tipologia dos problemas não oferece indicações sobre o grau de dificuldade projetual, uma vez que depende de outros fatores, como a complexidade e o conhecimento do problema. Para a solução de qualquer problema é criado um método, uma organização

de ideias, aceite pela sua eficiência através do conceito de projetar. É importante definir todos os componentes do problema, tais como os objetivos, o público-alvo, a ergonomia implícita ao objeto, os materiais e as metodologias inerentes. É uma etapa essencial do projeto para um melhor conhecimento do que já existe, a atualização e introdução de novos materiais, quando tal é necessário, a recuperação de antigas metodologias, que pela sua simplicidade se revelaram mais eficientes, a observação dos mecanismos biológicos, a interação com a natureza e mesmo através da biónica que permite uma adequação simbiótica dos objetos com o seu objetivo.

Toda a metodologia projetual é constituída por diversas fases que estão dispostas, não de uma forma linear, mas sim cíclica. O designer pode optar pela que considere enquadrar melhor as condicionantes do projeto em causa. É necessário estudar e enumerar as tarefas para que o projeto seja bem executado, e definir o carácter multidisciplinar do design para que exista uma coordenação e organização em consenso com a equipa de trabalho.

Um projeto desenvolve-se a partir de um esquema de trabalho que serve de fio condutor à criatividade dos elementos da equipa. A metodologia funciona como uma linha cronológica que estabelece as fases pelas quais o projeto terá de passar e o tempo para a sua realização.

A metodologia projetual organiza-se segundo a sua tipologia¹⁸ e a sua estrutura que, por sua vez, apresentam subdivisões.

a) A tipologia pode ser:

- descritiva, quando descreve um processo que já era feito;
- prescritiva, quando prescreve métodos e passos que devem ser seguidos para alcançar o desenvolvimento do produto de forma normativa.

b) A estrutura pode ser:

- Linear, quando os processos internos seguem um fluxo vertical, com início e fim delimitados, nos quais cada fase só se inicia no fim da anterior;

¹⁸ Para cada um desses tipos, BONSIPE dá um exemplo metodológico ilustrado com o nome do seu respetivo autor. É um processo iterativo da criação e produção de variedade.

- Cíclica, quando apresenta retornos ou ciclos no interior das etapas. Podem apresentar-se em três estados: sem *feedbacks* entre fases (metodologia sem retornos entre elas); com *feedbacks* predeterminados entre fases (quando estes existem são definidos de maneira restritiva); com *feedbacks* flexíveis entre fases (favorecem retornos entre todas elas ao longo do seu processo). Ao iniciar uma metodologia projetual, o designer tem um objetivo definido, relativo às necessidades do dia-a-dia da sociedade. Depois do problema estar equacionado, é necessário analisá-lo através de uma “macroestrutura” (divisão das várias fases do processo projetual) e de uma “microestrutura” (técnicas específicas utilizadas nas fases do processo).

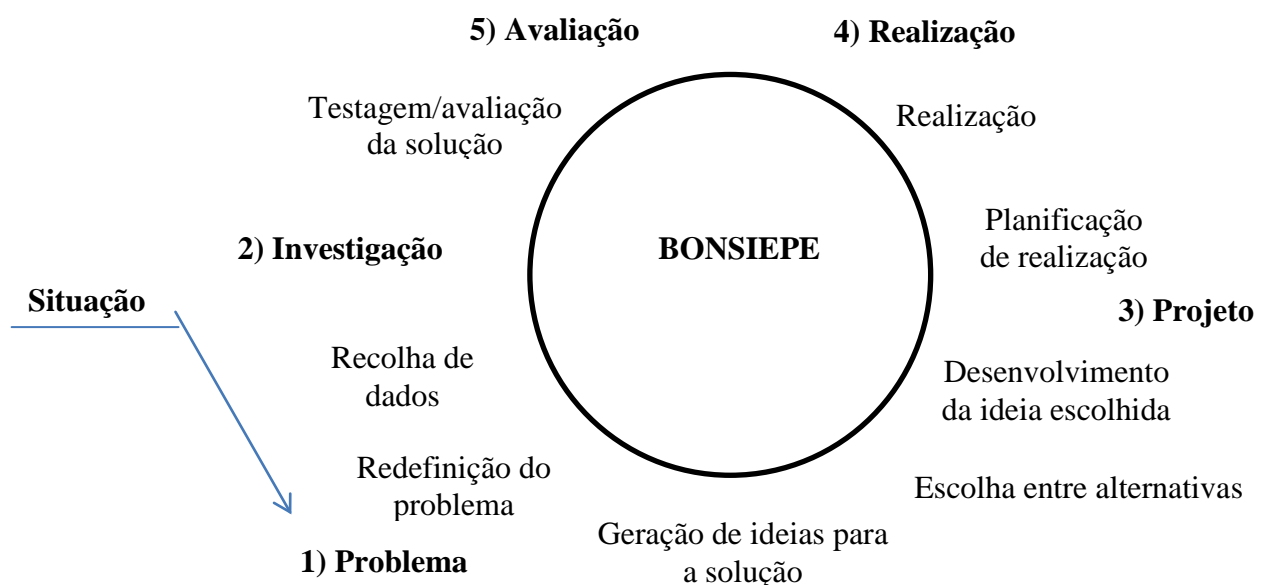


Figura 6 – Ciclo de etapas de BONSIEPE.

É feita conforme o esquema que se segue:

1ª fase: Estruturação e definição do problema projetual

1.1. Descoberta e avaliação da necessidade (Definição do problema : estrutura do problema; listagem e hierarquização de requisitos)

1.2. Finalidade geral e específica (Análise de soluções existentes: recolha de informações (listagem de verificação, análise dos produtos com relação ao uso, análise diacrónica e síncronica) e pesquisa de mercado e definição do produto de design).

2ª fase: Realização e caracterização do projeto

2.1. Definição do conceito

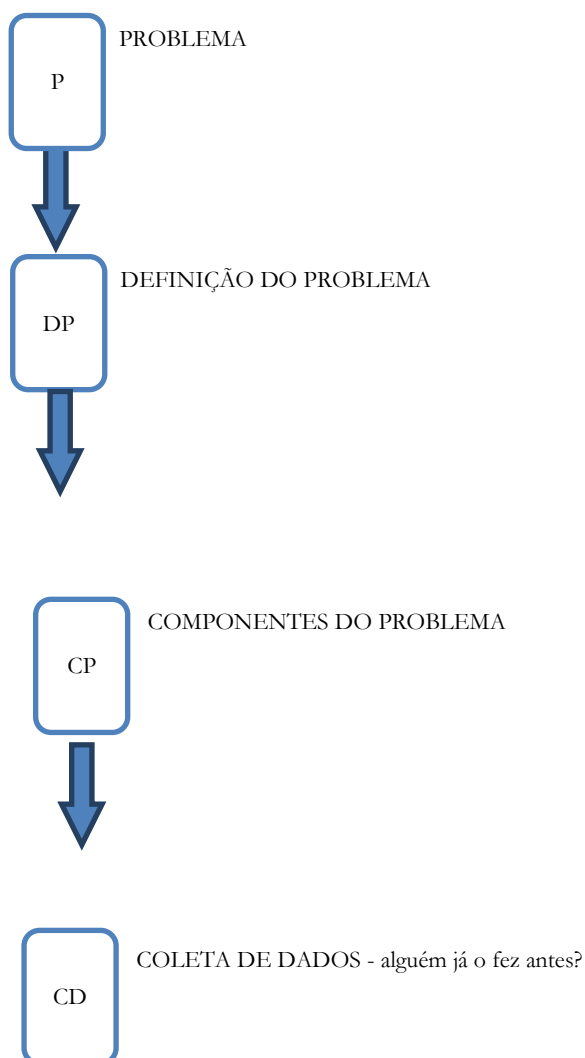
2.2. Desenvolvimento avaliação e escolha das alternativas

2.3. Análise projetual: características de uso e fisionomia de um produto (análise estrutural, morfológica e funcional); estudo dos materiais (composição dos resíduos); experimentações das amostras; método de transformação; criação sistemática de variantes; desenhos e esboços

2.4. Formulação do projeto: programa e plano de trabalho (recursos humanos e custos)

3ª fase: Fabricação da pré-série na análise das respetivas condicionantes

3.1. Desenho técnico ou construtivo e 3.2. Maqueta e modelo

Metodologia de desenvolvimento de produtos de MUNARI**Problema--> Solução**

Ao definirmos um projeto, seja ele um curso, um trabalho de pesquisa, etc., devemos estabelecer uma ordem de ações para que o resultado esperado seja atingido.

A proposição inicial é que temos um PROBLEMA a ser resolvido e queremos alcançar uma SOLUÇÃO.

Para que isso ocorra, procuremos identificar as etapas de elaboração de um projeto.

Definição do Problema (DP)

Nessa definição, encontram-se os objetivos do material. Se é material textual, a definição de público-alvo delimita o aprofundamento teórico - metodológico do mesmo, bem como a seleção de autores para leituras de apoio.

Ideia

Em geral, ao chegar a esta parte, depois das definições do problema, tem-se a "ideia". E pode mesmo parecer que o problema está resolvido... Mas a "ideia" não pode ser considerada como solução.

Uma ideia pode surgir e ser depois substituída por outra, e outra e mais outra ao longo do desenvolvimento do projeto.

É certo que as ideias ajudam ao desenvolvimento, mas sozinhas não resolvem a questão.

Componentes do Problema

Qualquer que seja o problema a identificação dos componentes do problema simplifica a resolução deles.

Separar em "áreas" específicas cada um dos itens pode ser uma boa forma de agir.

Conteúdo, público-alvo, objetivos, metodologia, atividades, avaliação, aspetos ergonómicos de utilização como adequação de linguagem, repertório interpretativo e comunicação visual - adequação de cores, tipologia, etc., são alguns dos aspetos que devem ser levados em consideração nessa etapa do desenvolvimento do projeto.

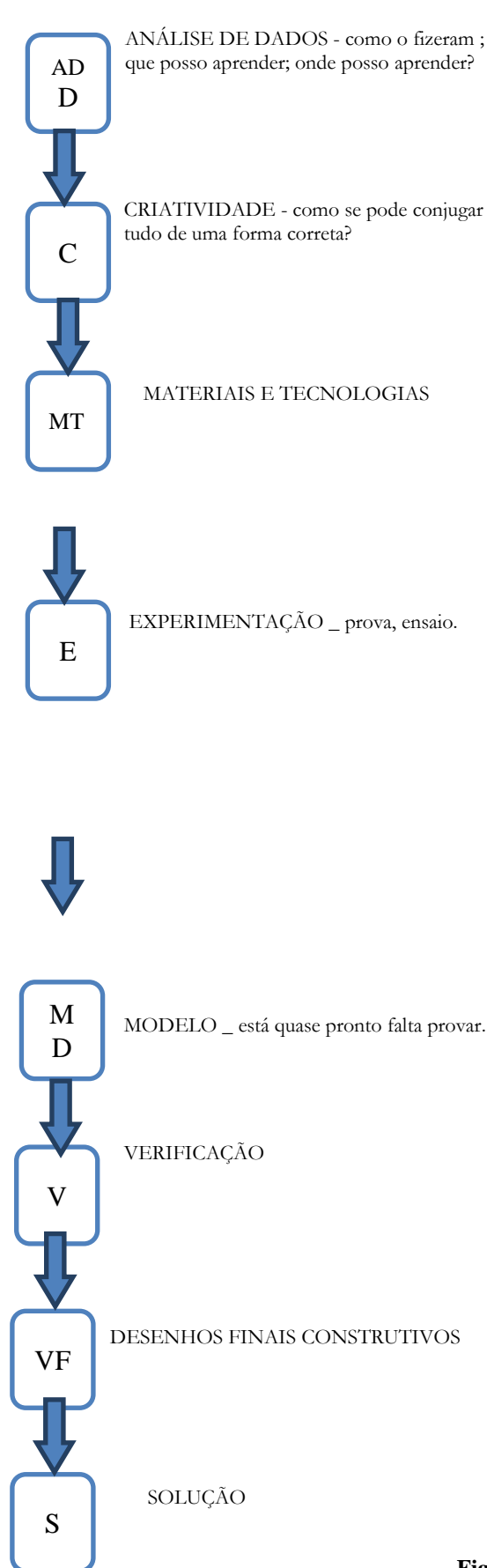
Dividir em categorias específicas ajuda a orientar uma ação mais efetiva a cada ponto, no cumprimento dos objetivos.

Coleta de Dados

Depois de identificarmos os componentes do nosso problema e os subdividirmos em sub problemas, iniciamos a fase de coleta de dados. Colher dados significa procurar conhecer cada parte do todo de um projeto, separadamente.

Por exemplo, podemos fazer uma pesquisa de materiais já desenvolvidos para em outros suportes, quais as características deles. Conhecer os materiais não significa tomar como exemplos, mas sim, saber o que já foi feito e daí, procurar conhecer o que efetivamente dá ou não resultados. Com isso, corre-se menos risco de errar.

Podemos (acho que poderia dizer que devemos!), procurar conhecer a maioria dos recursos do suporte que estamos trabalhando, como linguagens, tecnologias, etc.



Análise de Dados

Depois de se colherem os dados, deve-se analisá-los. Porquê? _ Simples, para que colhemos os dados? _ Não é para Ter mais segurança na elaboração do projeto? _ Então, a análise mostra o que se deve ou não fazer, usar, aproveitar, enfim, é a análise dos dados que permite estabelecer o passo seguinte: Criatividade.

Criatividade

Como podemos observar no nosso diagrama ao lado, a IDEIA dá agora lugar a um novo conceito: a criatividade.

É o conceito de criatividade, ao contrário do de ideia que ocupa, assim, a sequência de passos no desenvolvimento de materiais para.

Enquanto IDEIA somente está relacionada ao "fantástico" a fantasia, o sonho, a criatividade processa-se de acordo com um método definido e mantém-se nos limites impostos pela análise dos dados colhidos.

Criatividade, bem aplicada, e dentro do programa de objetivos traçados e definidos pelos passos anteriores do processo de desenvolvimento pode agregar valores diferenciais a um projeto.

Materiais e Tecnologias

A fase chamada de Materiais e Tecnologias pode, a princípio, parecer uma repetição da fase de coleta de dados, o que não é verdade.

A coleta de dados pode até mostrar possibilidades, é uma fase de conhecimento das opções inclusive de materiais e tecnologias, mas é somente depois da aplicação da criatividade que se efetivam escolhas definitivas tanto em materiais como em relação as tecnologias mais adequadas aos objetivos projetos.

Escolher tecnologias e recursos só porque "estão na moda", pode ser um erro grave.

Experimentação

É nesta fase que começamos a "testar" nosso material.

É na experimentação que se conseguem solucionar problemas que antes pareciam insolúveis.

Na experimentação pode-se aplicar um conceito de uma área pouco explorada, como forma de otimizar resultados.

A área artística se utiliza mais de experimentações que a maioria das outras áreas, porém, se respeitados limites de "bom senso", a experimentação pode trazer grandes progressos.

A fase de experimentação vem, claramente, antes do modelo final de projeto, no sentido de permitir testagem de materiais, tecnologias e métodos para melhor atingir objetivos.

Não visa substituir o que já foi feito, nem tem a pretensão de inovar sempre, mas sim de certificar que as escolhas tenham sido feitas levando-se em conta todas as possibilidades e tenha-se optado pelos mais adequados.

Não é uma fase imprescindível ao projeto, mas é bastante interessante se fazer experimentações criativas. Pode-se obter resultados além dos esperados com a utilização dita "normal" dos meios e ferramentas. Não é uma fase imprescindível ao projeto, mas pode ser bastante interessante se fazer experimentações criativas.

Modelo

Chegamos, enfim, ao modelo.

Depois de todas as fases anteriores temos agora, um modelo pronto.

Um modelo é algo que sintetiza as ideias em relação a um objetivo.

Até esta fase, não fizemos nada que se assemelhe a uma "solução" efetiva, mas temos dados suficientes para afirmar que as hipóteses de erros estão bem mais reduzidas.

Podemos, agora, estabelecer as relações entre os dados recolhidos, agrupar os sub problemas e efetivar a construção dos esboços para a elaboração do modelo que pretendemos aplicar como solução efetiva ao nosso problema inicial.

Ao procedermos a redação, montagem do modelo, temos a segurança de estarmos trabalhando com dados testados, de resultados comprovados ou, no mínimo, objetivos efetivamente atingidos.

Os modelos demonstram as possibilidades reais de uso de materiais, técnicas e metodologias.

São, portanto, o resultado de um trabalho consistente de elaboração.

Passaremos a seguir, para as fases finais: verificação, retificação, correções e, por fim, a SOLUÇÃO, que é a elaboração adequada do material para os objetivos esperados. A fase apresentada agora, de elaboração de um modelo, está próxima do fim, mas ainda é parte do processo.

Figura 7- Metodologia de MUNARI.

Metodologia projetual –MUNARI e BONSIEPE		
Fase 1 – Estruturação do problema projetual	Fase 2 - Projeto	Fase 3 – Realização do projeto (Estruturação do problema projetual)
<ul style="list-style-type: none"> •Descoberta de uma necessidade •Avaliação da necessidade •Formulação geral de um problema •Fracionamento dos problemas parciais •Hierarquização dos problemas parciais •Análise das soluções existentes 	<ul style="list-style-type: none"> •Desenvolvimento das alternativas (conceitos e esquemas projetuais) •Avaliação e escolha das alternativas •Elaboração de pormenores •Prova do protótipo (teste) •Modificação do protótipo 	<ul style="list-style-type: none"> •Fabricação da pré-série •Fabricação da série

Figura 8 - Metodologia projetual –MUNARI e BONSIEPE.

Estas metodologias, de acordo com MUNARI (1998) e LÖBACH (2001), são caracterizadas por uma série de operações que seguem uma determinada lógica, ditada pela experiência, e por um conhecimento técnico. LÖBACH (2001) afirma que o processo de design, por vezes, é complexo e que, para facilitar, o melhor é dividi-lo em fases.

Depois de estas etapas estarem concluídas, pode-se dar início ao processo de produção.

Síntese do método:

- 1) Enunciado do problema (*Briefing*)
- 2) Investigação
- 3) Projeto
- 4) Realização
- 5) Avaliação
- 6) Produção

6.3. Metodologias contemporâneas

É preciso destacar que cada método de projeto possui peculiaridades quanto às ferramentas propostas, e se caracteriza por apresentar vínculos com o contexto em que está inserido e uma articulação com outras áreas do conhecimento.

Com a finalidade de identificar peculiaridades dos principais métodos de projeto empregues na área de design, apresentamos um quadro de análise relacionado com abordagens do processo de design, organizado como proposta e diferencial.

AUTOR	ANO	PROPOSTA	DIFERENCIAL
BACK	1983	Aborda questões de operacionalização do produto projetado, tais como planeamento de produção, mercado, consumo e obsolescência	Aponta que as fases de um projeto de produto industrial podem ser estabelecidas de diferentes formas com maior ou menor detalhe. Aborda a gestão e implementação do projeto, considerando a obsolescência
MUNARI	1983	Abordagem de projeto de forma sequencial, de modo bastante abrangente, evidenciando a lógica do processo de design como etapas gerais a serem cumpridas para a solução de um problema.	Destaca a importância do método na solução de problemas de projeto. Destaca que criatividade não significa improvisação sem método e que o problema de design resulta de uma necessidade.
BONSIEPE	1984	Metodologia de caráter académico, estabelece uma sequência de etapas a serem seguidas, ao longo do processo de projeto.	Coloca que a metodologia é uma ajuda no processo projetual, destacando técnicas e métodos específicos em cada etapa do projeto.
BOMFIM	1984	Metodologia para suprimir a complexidade crescente das variáveis envolvidas num projeto.	Destaca cinco pontos importantes: Designer, empresa, consumidor, sociedade e produto.
ROSENBERG	1996	Aborda o produto como um sistema para a solução de problemas.	Enumera aspetos relativos ao sistema atrelado ao produto. Destaca a etapa de análise do sistema.
BAXTER	1998	Aborda questões vinculadas ao mercado e ao sucesso do produto projetado.	Articula design e marketing com a proposta de alcançar diferenciação e um projeto de caráter inovador. Elenca uma série de ferramentas a serem empregadas em um projeto de design.

LOBACH	2000	Aponta que o processo de design é tanto um processo criativo como de solução de problemas.	Destaca a lógica de avanços e retrocessos ao longo do processo de design.
BITTENCOURT	2001	Projeto a partir do estabelecimento de uma necessidade dos utilizadores.	Volta-se para os usuários como direcionamento das ações de projeto.
ABRAMOVITZ	2002	Gestão do processo de projeto por meio do controlo das etapas. Aborda o método como um instrumento que orienta o desenvolvimento de um produto.	Aponta a especificação de metas, requisitos e restrições de projeto. Apresenta uma abordagem de gestão do processo de projeto de cronograma.

Figura 9- Metodologia contemporâneas.

O processo de projeto com os métodos expostos no quadro de análise apresentado, referente ao período entre os anos de 1992 e 2002, evidencia características singulares. A difusão desses modelos metodológicos deve-se, em muito, ao caráter sistemático e à estruturação dos mesmos, como modelos sequenciais viáveis de aplicação prática, ao mesmo tempo que representam uma certa versatilidade.

No entanto, devido ao contexto em que foram concebidos, apresentam pouca inter-relação e flexibilidade. Tal pressuposto é verificado, basicamente, em função da abordagem metodológica cartesiana a eles intrínseca. Embora estes sejam métodos de grande repercussão no desenvolvimento de projetos de produtos, é possível apontar outros trabalhos também muito difundidos, principalmente no meio académico, sustentados principalmente por uma abordagem metodológica distinta, de caráter fortemente orientado para linhas e correntes específicas do design (fig.10).

AUTOR	ANO	ABORDAGEM METODOLÓGICA
ASSIMOW	1963	Morfologia do Design
ARCHER	1984	Processo Criativo
CROSS	1989	Processo Criativo e Desenho
MORAES; MONT'ALVÃO	2000	Ergonomia
GOMES	2001	Processo Criativo
MANZINI; VEZZOLI	2002	Design Sustentável
KINDLEIN	2003	Ecodesign
GOMES FILHO	2003	Ergonomia do produto
MOZOTA	2003	Gestão do Design

NORMAN	2004	Design, Emoção e Usabilidade
DAMAZIO	2005	Design e Emoção
ROSENFELD	2006	Gestão do Desenvolvimento de produtos Industriais
BEST	2006	Gestão do Design
CELASCHI; DESERTI	2007	Design e Inovação
UTTERBACK	2007	Inovação pelo Design
VERGANTI	2008	Inovação pelo Design

Figura 10 - Quadro de abordagens metodológicas.

A partir da análise do quadro acima, observa-se a diversidade de temas relacionados com o design, bem como a falta de integração das correntes anteriormente apontadas – dificuldade que decorre da própria lógica de especialização e aprofundamento teórico em cada linha de pesquisa.

Em contrapartida, algumas abordagens exigem maior trânsito interdisciplinar devido a necessidade de articulação de diferentes campos do conhecimento (não só aqueles contemplados pela área de design) ficando explícita a importância de uma atuação mais abrangente que leve em consideração todo o processo de desenvolvimento de produto e o ciclo de vida a ele relacionado sob a ótica da sustentabilidade bem como o papel da gestão do design, design e inovação e a lógica de inovação pelo design.

Através da análise das principais metodologias de projeto, detetam-se poucos modelos de desenvolvimento de produtos que considerem um contexto mais abrangente de projeto e motivem a investigação, reflexão e análise. No entanto, os métodos de design com uma abordagem mais ampla, que viabilizam a gestão do processo, carecem de uma orientação que instrumentalize o desenvolvimento de produtos de design de modo sistemático e viável de aplicação prática. Tal facto decorre do posicionamento do designer em relação ao contexto de projeto.

Nesse sentido, as metodologias de design mais pragmáticas e cartesianas tendem a situar o design como uma atividade de carácter técnico e operacional, de modo convergente a uma solução de problema previamente determinado e não questionado. Enquanto, por outro lado, abordagens de gestão do design e design estratégico apresentam deficiências de implementação, uma vez que não fornecem, internamente no

método, subsídios e ferramentas de projeto que resultem num produto tangível, fruto do exercício analítico, reflexivo e criativo do projeto.

O quadro a seguir destaca os níveis de interferência do design em relação às características metodológicas anteriormente explicitadas.

QUESTÃO CENTRAL	CARACTERÍSTICAS METODOLÓGICAS	NÍVEIS DE INTERFERÊNCIA
O que fazer	Metodologias de Gestão do Design, Design Sustentável e Inovação pelo Design	Nível Estratégico
Como fazer	Metodologias tradicionais mais pragmáticas	Nível Tático
Fazer	Métodos e ferramentas projetuais.	Nível Técnico e Operacional

Figura 11 - Níveis de interferência do design em metodologias de projeto.

Com base no quadro (fig. 11) e na discussão anterior, evidencia-se a necessidade de uma metodologia que considere os três níveis de atuação do design, permitindo uma abordagem de projeto dinâmica e passível de aplicação prática, estruturada de modo que possibilite o desenvolvimento de projetos de produtos nos mais variados contextos, considerando diferentes estágios de complexidade, estimulando a reflexão e articulando o design e a inovação de modo convergente com as demandas e necessidades do mercado e, especialmente, do utilizador.

6.4. Metodologias participativas

As metodologias participativas podem ser vistas como uma forma de divulgar o ato de design em si. Não se trata de criar uma metodologia participativa apenas para ajudar o designer a resolver o seu problema de design, mas sim de criar um método de difundir o próprio processo de design, de o democratizar. Ao observar o organograma de funcionamento do processo de design (fig. 12) segundo FRENCH (1985), e referenciado por CROSS (2000), verifica-se que, se incluirmos no modelo uma

metodologia participativa, ela poderá fornecer elementos ao designer, tanto na fase conceptual, contribuindo para a criação de ideias, como no *feedback*.

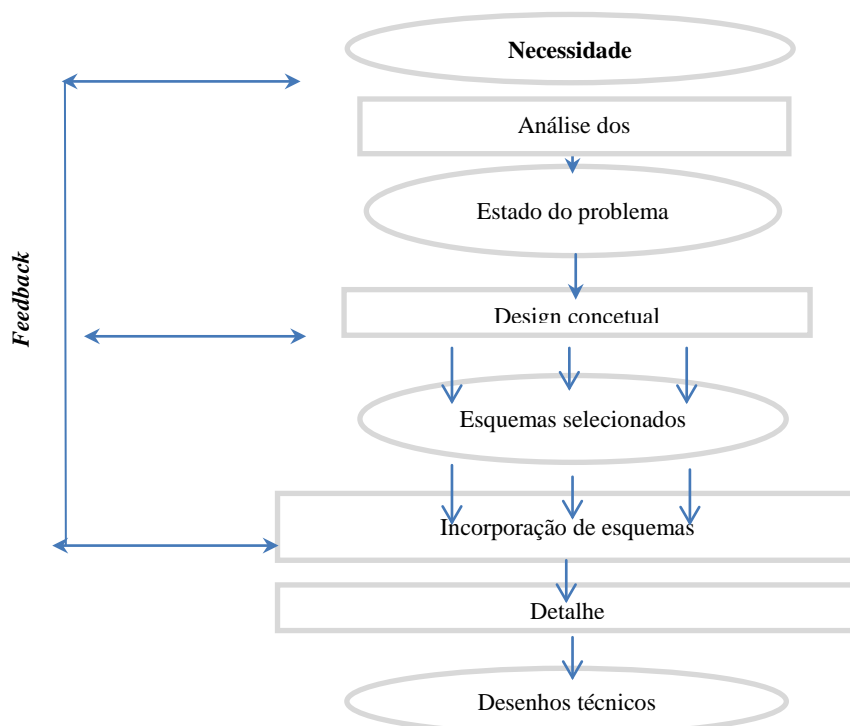


Figura 12 – Organograma de funcionamento do processo de design (FRENCH 1985, CROSS 2000).

PRESS e COOPER (2003) defendem que a atividade de pesquisa e o processo de design estão interligados e são interativos, e que existe um processo constante de gestão do conhecimento adquirido, essencial ao desenvolvimento do projeto de design.

SANDERS e SIMON (2009) identificam, também, as mesmas áreas de intervenção da cocriação¹⁹ no processo de design: “pre-design: where innovation and opportunity

¹⁹ Neste âmbito da cocriação no design, o artigo de Taylor & Francis, March 2008. CoDesign que está disponibilizado online: <http://journalonline.tandf.co.uk> refere o seguinte.

T.L.:Pré-design: onde a inovação e o desenvolvimento de oportunidades têm lugar; Investigação e/ou descoberta no design: onde a investigação e a tradução para o design ocorrem; design: onde têm lugar a exploração, o design e o desenvolvimento; marketing, vendas da distribuição: onde ocorrem a implementação, o lançamento e as vendas; pós-venda: onde acontecem as experiências do uso do produto e da interação com um cliente. E termina com a seguinte conclusão: No futuro, nós vamos estar a desenhar no virtual e em domínios do híbrido. Estamos a caminhar para um mundo onde experiência muitas vezes supera a realidade. Podemos ver isto agora na rápida proliferação dos reinos experienciais virtuais na internet. A paisagem de pesquisa de design centrado no humano tornará uma realidade virtual, crescendo e mudando em resposta ao zeitgeist. Ele eventualmente tornará evidente que a comunidade de pesquisa de design não precisa se preocupar

development take place; design research and/or discovery: where research and translation to design occur; design: where exploration, design, and development take place; marketing, sales and/or distribution: where implementation, roll-out and sales occur; after sales: where product use and service experience take place.” e termina com a seguinte conclusão: “In the future, we will be designing in virtual and hybrid domains. We are heading into a world where experience often trumps reality. We can see this now in the rapid proliferation of virtual experiential realms on the internet. The human-centered design research landscape will become a virtual realm, growing and changing in response to the zeitgeist. It will eventually become evident that the design research community doesn’t need to worry about ownership of spaces on the design research landscape since we will be creating new ones. The new landscapes of design and research will be infinite in space and time and be continually changing”.

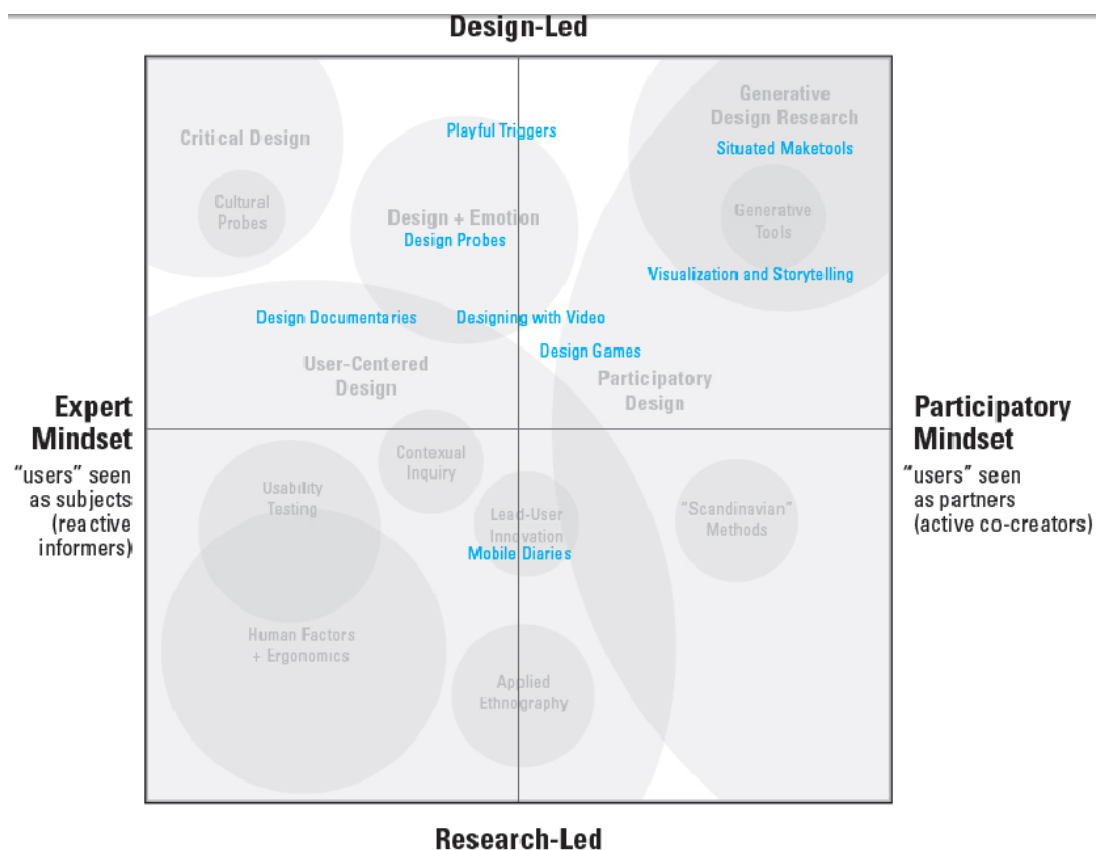


Figura 13 – Tendências emergentes na pesquisa em design (SANDERS, 2007).

com posse de espaços na paisagem de pesquisa do projeto desde que criaremos novos. As novas paisagens de design e pesquisa serão infinitas no espaço e no tempo e estar continuamente a mudar". acesso em 10-20012

Numa mesma sequência, mas numa abordagem mais recente ao mapa (fig. 14), SANDERS²⁰ (2008) associa os principais métodos usados nas diferentes linhas de investigação. Nestas encontram-se algumas ferramentas e técnicas utilizadas no design participativo que importa definir, principalmente o método storytelling, uma das ferramentas utilizadas na componente prática deste trabalho: Storytelling e os artefactos evocativos podem ajudar a criar um vocabulário de design na ausência de analogias comparáveis. Os exercícios criativos inspiram o envolvimento activo da parte das pessoas através da visualização, do faz-de-conta, de criação de artefactos” (JONSDATTER, 2006).²¹

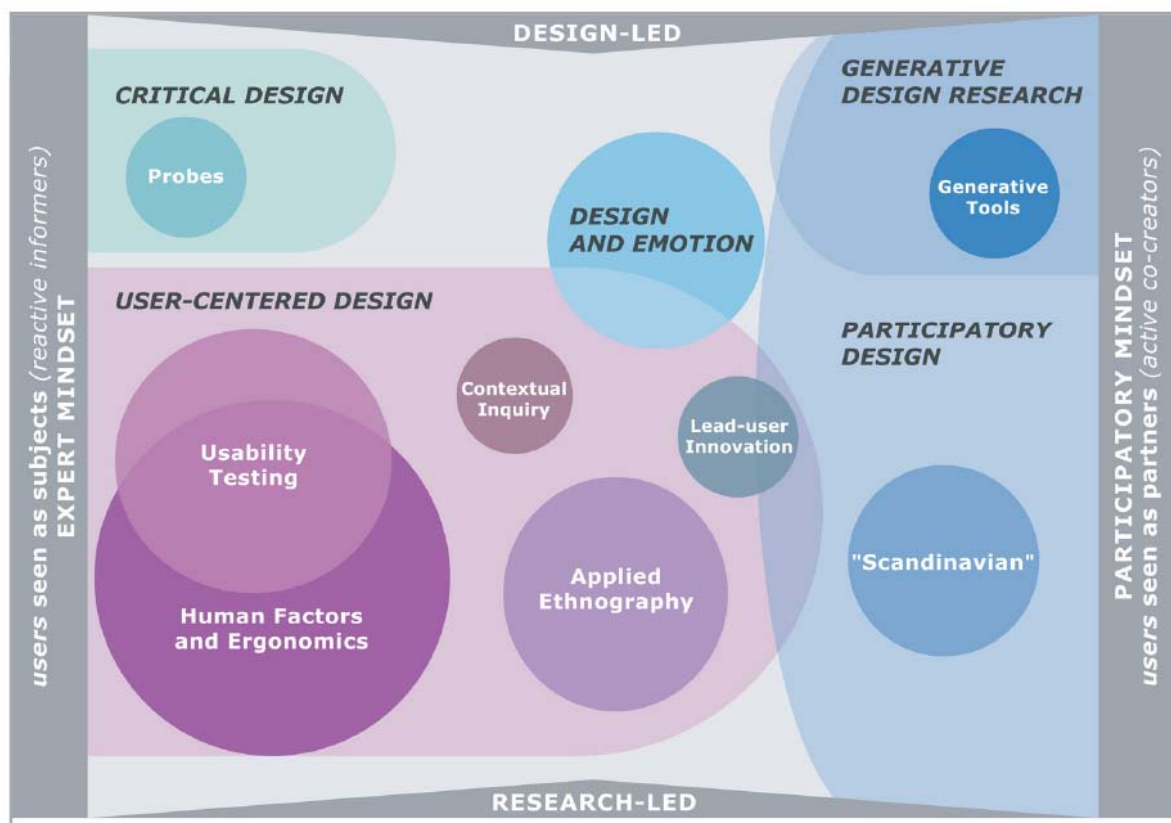


Figura 14 – Mapa de pesquisa em design – novas ferramentas e métodos (SANDERS 2008).

²⁰ Pioneira no uso de métodos de investigação participativos no design de produtos, sistemas e interfaces de consumo, de escritório e para medicina. A sua rede de clientes inclui empresas como as 3M, AT&T, Apple, Baxter, Coca Cola, Compaq, Hasbro, IBM, Iomega, Thermos, Toro and Xerox. Também faz *workshops* e apresentações sobre ferramentas e métodos de pesquisa participativa por todo o mundo.

²¹ TL: “Storytelling and evocative artifacts can help create a design vocabulary in the absence of comparable analogies. Creative exercises inspire active engagement from people through visualization, roleplaying, artifact creation, and storytelling”

A ação depende da capacidade criativa e habilidade do uso do conhecimento adquirido por cada designer. Ao valorizar o saber de cada utilizador e ao convertê-lo para uma aplicação prática, estar-se-á a enriquecer um património de informação cujo contributo poderá beneficiar tanto o utilizador como o designer.

Segundo PRESS e COOPER (2003), durante o processo de design, o designer procura ideias que deem forma aos produtos e às suas funções. Isto é conseguido através de um processo de conhecimento intuitivo já adquirido e é, muitas vezes, reforçado por atividades de pesquisa paralelas (fig. 15).

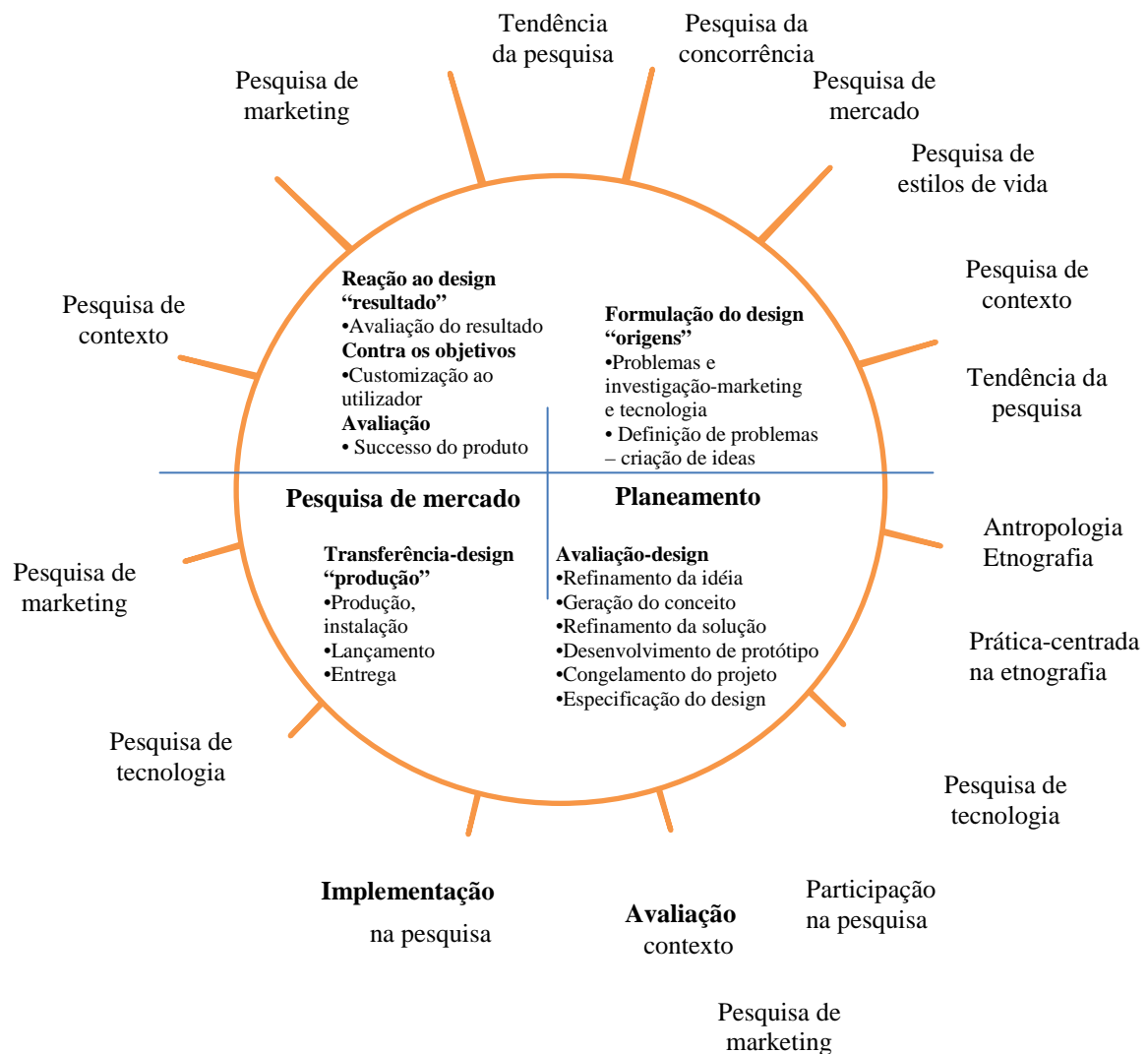


Figura 15 – Processo de design (PRESS e COOPER 2003).

As atividades participativas requerem conhecimentos de comunicação e motivação para a orientação da experiência prática. A avaliar pelas experiências e testemunhos de outros investigadores da área, os resultados do uso deste tipo de metodologia são sempre positivos, porque o que se investiga não se correlaciona apenas com os resultados finais das experiências, mas com todo o processo cooperativo.

Na linha das ideias de autores como SANDERS (2001) e CROSS (2000), as metodologias participativas não são, em si, processos metodológicos fechados e não são elas que, por si, resolvem as atividades do design.

O conceito de participação pode ter diferentes significados para as pessoas, significados esses que serão condicionados por inúmeras variáveis, como sejam: participar em quê?, em que ambiente e contexto?, com que intenção?, entre muitas outras.

Para que o método participativo seja eficiente, é necessário esclarecer muito bem quais os seus propósitos (SANOFF 2000), levantando as seguintes questões:

- Serve para gerar ideias?
- Serve para identificar atitudes?
- Serve para disseminar informação?
- Serve para resolver conflitos e opiniões divergentes?
- Serve para recolher opiniões?
- Serve para avaliar propostas?

De acordo com SANOFF (2000), é possível listar uma série de objetivos que podem ser conseguidos com as metodologias participativas. Na opinião deste autor, é necessário esclarecer e clarificar os objetivos das participações a fim de evitar falsas expectativas.

Segundo ROSNER (1978), referenciado por SANOFF (2000), antes de se iniciar qualquer processo participativo é necessário proceder aos seguintes passos:

- Identificação dos elementos (indivíduos e grupos) que devem participar;
- Decisão sobre as fases do processo de design em que os participantes se devem envolver (criação, desenvolvimento, implementação ou avaliação);

- Articulação dos objetivos da participação com os objetivos dos participantes;
- Identificação e relacionamento dos métodos de participação existentes com os recursos disponíveis;
- Seleção e adaptação dos métodos mais adequados aos objetivos pretendidos;
- Implementação das atividades escolhidas;
- Avaliação dos métodos implementados para verificação do cumprimento dos objetivos.

6.5. *Design Thinking* na cultura projetual

De entre as metodologias participativas destacamos o *design thinking*²² para a prática criativa de resolução de problemas, tendo em vista um resultado futuro melhor.

Na aplicação de estas metodologias, consideram-se as condições e os parâmetros do problema, presente e futuro, e exploram-se as soluções alternativas que podem ser analisadas em simultâneo. As necessidades do utilizador estão sempre no núcleo do desenvolvimento do conceito.

O *design thinking* começa com uma grande empatia e entendimento das necessidades e motivações das pessoas, depende da habilidade do designer ser intuitivo, de interpretar o que se observa e de desenvolver ideias que vão ao encontro dos desejos daqueles para quem trabalha, é uma abordagem humana.

O processo de design começa com um desafio, que é o problema específico a ser resolvido, e envolve outras pessoas que se relacionam com o assunto e com quem o designer pode trabalhar. Esta colaboração apresenta vantagens, na medida em que oferece ao designer a possibilidade de considerar as várias perspetivas e a criatividade dos outros para reforçar a sua própria criatividade.

²² O *design thinking*, como ferramenta de trabalho, é o resultado da convergência de métodos e linhas de pensamento de várias escolas de design. Surgiu após a 2ª guerra mundial, mas desenvolveu-se mais a partir da década de 1980.

Pode ser considerado um processo otimista porque sustenta a crença de que todos podem criar uma mudança melhor. Os erros são vistos como uma possibilidade de aprendizagem e de criação de novas ideias. O designer recebe o feedback de outras pessoas e depois repensa as suas ideias.

O *design thinking* identifica os aspetos conhecidos e investiga os aspetos ambíguos de uma situação para descobrir os parâmetros escondidos e escolher os caminhos alternativos, podendo redefinir o problema inicial. Começa o processo de resolução de um problema com uma solução para a questão, de forma a definir parâmetros que ajudem a otimizar a procura de um objetivo. Por esta razão, o *design thinking* é muito útil para abordar problemas mal definidos ou difíceis.

De entre as várias versões do processo de pensamento de *design thinking*, escolhemos a que nos parece ser a que mais se adequa ao nosso trabalho de investigação. Esta desenvolve-se nas seguintes etapas:

- Definir o problema a resolver e estabelecer prioridades em termos de urgência;
- Pesquisar sobre a história da questão. Fazer um levantamento dos obstáculos; recolher exemplos de outras tentativas de resolução do problema; escolher os colaboradores; conversar com o utilizador final;
- Produzir ideias. Identificar as necessidades e motivações do utilizador final; gerar tantas ideias quantas as possíveis para atender as necessidades identificadas, recorrendo ao *brainstorm*;
- Criar um protótipo. Recolher o *feedback* de várias pessoas, incluindo o utilizador. O designer deve manter-se neutro;
- Escolher a solução. É importante ter em conta que nem sempre a solução mais prática é a melhor;
- Implementação. Fazer o plano de tarefas; determinar os recursos e executar o trabalho.

As etapas não são lineares, podem ocorrer em simultâneo e podem ser repetidas.

Processo de design HCD

O Human-Center Design (HCD) é, ao mesmo tempo, um processo e um kit de ferramentas que, utilizando a metodologia proposta pelo *Design Thinking*, têm como objetivo gerar inovações em produtos e processos, focados nas necessidades reais do utilizador.

Segundo BROWN e KATZ (2009), é “uma forma de descrever um conjunto de princípios que podem ser aplicados por diversas pessoas para um grande espectro de problemas”.

Segundo os mesmos autores, estes princípios estão estruturados em três etapas principais, chamados Espaços da Inovação, “Spaces of Innovation”:

- Inspiração - é a fase que consiste em entender o cerne do problema a ser solucionado, observar e analisar os potenciais utilizadores e interpretar os resultados encontrados.

- Geração de ideias - nesta fase a equipa deve desenvolver, experimentar, testar e validar ideias de solução para serem aplicadas na próxima etapa.

- Implementação - é a consolidação e aplicação das ideias.

A solução para os problemas deve ser desenvolvida de acordo com três restrições, como está esquematizado na figura que se segue (fig. 16):

- Desejo: o que desejam as pessoas?
- Viabilidade: o que é possível fazer técnica e organizacionalmente?
- Praticabilidade: o que é viável financeiramente?

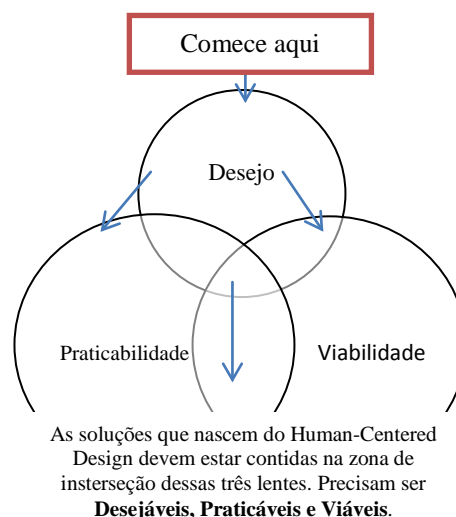


Figura 16 – Esquema de soluções do HCD

Apesar de ser um processo flexível, deve ter algumas restrições impostas pelo Projeto.

Antes de dar início a um projeto, a equipa deve estabelecer um *Briefing*, uma espécie de resumo que contenha os objetivos e restrições, tais como: preço alvo e da concorrência, tecnologia disponível, segmentação do mercado.

Outro fator importante é a qualidade dos recursos humanos disponíveis. As pessoas que fazem parte da equipa devem ter a capacidade de colaborar com outras mentalidades e profissionais.

O ambiente de trabalho, tanto físico como psicológico, também é muito importante para as equipas multidisciplinares poderem trabalhar, deve permitir aos profissionais assumir os riscos e incentivar a experimentação.

Uma vez que o HCD se centra no utilizador, torna-se importante criar empatia com o seu público para o conhecer melhor. Há várias ferramentas para gerar empatia, como por exemplo: entrevistas diretas; role playing; e empathy map. A elaboração de Mapas Mentais também é importante. A partir de um tema ou conceito central, traçam-se ramos devidamente nomeados que representam os relacionamentos entre as ideias geradas. Para perceber melhor estas relações, usam-se cores e símbolos para determinar os níveis de relacionamento. Segue-se um exemplo de um mapa conceitual cujo tema central é o *design thinking*.

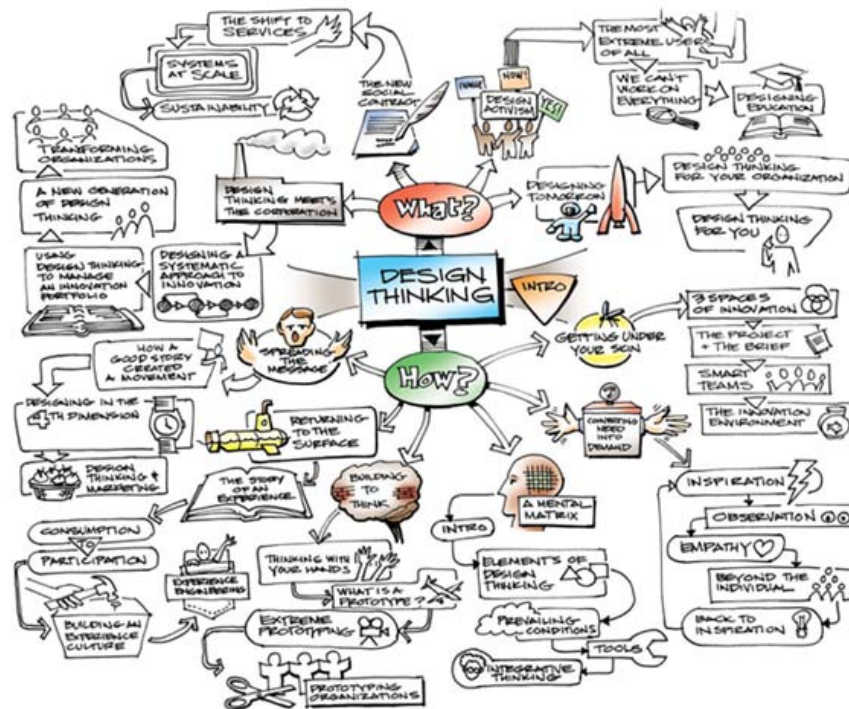


Figura 17 – Organograma de funcionamento do processo de design

(fonte <http://designthinking.ideo.com/>)

A IDEO, um reconhecido escritório de design e inovação, juntamente com a BILL & MELINDA GATES FOUNDATION, publicou o manual Human Centered Design²³ (HCD). Foi concebido para funcionar como ferramenta para a criação de novos produtos e serviços que fundamentam três conceitos fundamentais, nos países em vias de desenvolvimento, com a participação das populações locais.

O manual é composto por um conjunto de diretrizes e métodos que contribuem para a formação daqueles que o utilizam.

Também serve para ser utilizado como ferramenta de trabalho para equipas multidisciplinares de diversas organizações em todo o mundo, cujo objetivo é contribuir para o crescimento económico e para resolução de problemas sociais.

²³ Existe um documento de referência que desenvolve este tema: Ideo_hcd_toolkit

A metodologia apresentada tem, como suporte, a vasta experiência da empresa na resolução de projectos de design, sobretudo os que estão ligados à inovação.

Este manual é um tipo de *open source* em dois sentidos: primeiro, porque é uma forma de divulgação de uma metodologia criada por uma empresa privada que a disponibiliza sem fins lucrativos; segundo, porque não é fechada, os autores vêem-na como um protótipo em construção e pedem, aos que a queiram utilizar, que contribuam para o seu desenvolvimento, enviando exemplos de onde ela tenha sido aplicada.

Nos parágrafos seguintes sintetizam-se os principais constituintes da metodologia exposta por estes autores.

O processo de HCD começa com um Desafio Estratégico específico e continua por três fases principais que se complementam: (Hear) ouvir, (Create) criar e (Deliver) implementar. Cada uma destas fases tem diferentes etapas que passamos a enumerar e a ilustrar (fig.18).

1ª Fase: Ouvir

”At the early stages of the process, research is generative — used to inspire imagination and inform intuition about new opportunities and ideas. In later phases, these methods can be evaluative — used to learn quickly about people’s response to ideas and proposed solutions.” (IDEO 2009, p.21)

1. identificar um desafio;
2. reconhecer os conhecimentos existentes;
3. identificar o tipo de participantes;
4. seleccionar as metodologias de investigação;
5. desenvolver uma abordagem para as entrevistas;
6. estimular a atitude mental.

2ª Fase: Criar

“There are four key activities in the Create phase: synthesis, brainstorming, prototyping and feedback.”²² (IDEO 2009, p.55)

1. desenvolver a abordagem;
2. partilhar histórias;
3. identificar padrões;
4. criar áreas de oportunidade;
5. realizar um “*brainstorm*” para novas soluções;
6. transformar ideias em realidade;
7. recolher *feedback*.

3ª Fase: Implementar

“Delivering solutions to your constituents means you will need to build the capabilities and financial models that will ensure that the solutions are implemented well and can be sustained over the long term.” (IDEO 2009, p.84)

1. desenvolver um modelo sustentável;
2. identificar capacidades para implementar soluções;
3. planificar soluções em pipeline;
4. calendarizar um plano de ação;
5. planificar testes piloto e interações;
6. criar um plano para formação.

Para melhor visualizar estes passos apresentamos o seguinte esquema ilustrativo do processo de design²⁴ que se organiza em cinco fases distintas:

²⁴ Existe um documento de referência que desenvolve este tema: To appear in *CoDesign: International Journal of CoCreation in Design and the Arts*, Vol. 1 No. 2, TAYLOR and FRANCIS, 2005.

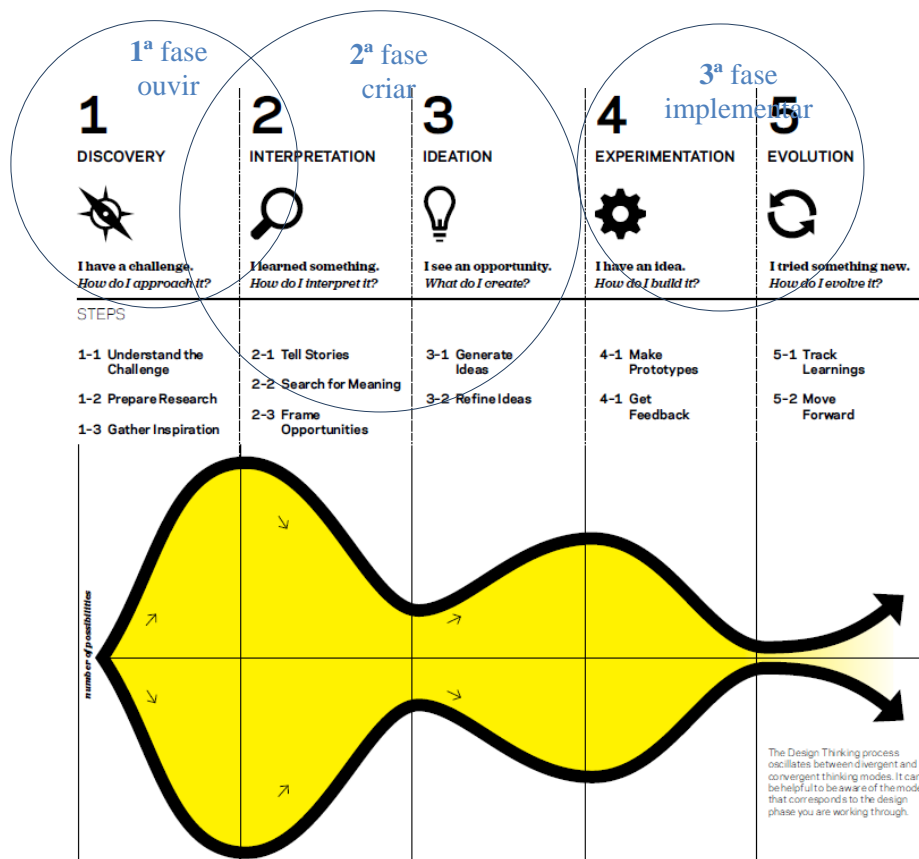


Figura 18 – Processo de design centrado no design thinking das fases “ouvir”, “criar” e “desenvolver”, segundo o manual HCD

Durante o processo, a equipa alternará do pensamento concreto ao abstrato, identificando temas e oportunidades e, mais tarde, volta ao concreto com soluções e protótipos.

A IDEO desenvolveu algumas regras para criar um ambiente que estimule a inovação:

- formar equipas multidisciplinares;
- criar um espaço dedicado ao projeto onde a equipa tenha um contato visual constante com os materiais recolhidos, em notas coladas na parede, para poder acompanhar o projeto;
- estabelecer intervalos de tempo limites e prazos de entrega concretos.

Contextmapping é um artigo sobre um estudo levado a cabo por um grupo de investigadores da Universidade de Tecnologias, em Delft, sobre a componente prática dos trabalhos realizados no âmbito do “User Centered Design”.

Uma das principais razões que levou à publicação das experiências realizadas pelos referidos investigadores foi a ausência de literatura sobre os processos práticos do design participativo. Segundo os autores, existem muitas publicações que relatam os estudos e os resultados das experiências com este tipo de design, mas poucos são os trabalhos que relatam, em detalhe, as experiências práticas deste tipo de investigação com participantes. Raramente é descrito como são organizadas as sessões, quais os passos necessários antes e depois das sessões participativas, como são processados e registados os dados, entre outros elementos necessários à realização prática das experiências.

As experiências que são relatadas na investigação de VISSER (2005) referem-se ao estudo do contexto de uso de um determinado produto. Aqui, o conceito de contexto é usado para enumerar um conjunto de fatores que, sendo periféricos à experiência, influenciam a perceção que o utente tem do referido produto.

Nesta publicação são descritos o tipo de informação que se procura, são técnicas generativas.

O principal objetivo do uso das técnicas generativas, neste caso, é permitir que os utilizadores construam artefactos e que, com eles, contem histórias.

O processo de construção de artefactos, desenhos, colagens e modelos permite aos participantes expressarem as suas próprias experiências.

Segundo estes autores, um estudo em *contextmapping* envolve, normalmente, uma sequência de cinco passos onde se incluem: preparação, sensibilização, sessões de grupo, análise e comunicação.

1) Preparação

Esta fase envolve: formulação de objetivos; planeamento; seleção dos participantes; escolha de técnicas.

Nas técnicas generativas, a formulação dos objetivos é a variável mais em foco.

Estas técnicas centram as razões para o sucesso na seleção cuidadosa das principais linhas de exploração.

2) Sensibilização

Os participantes são “provocados”, encorajados e motivados a pensar, refletir, indagar e explorar aspetos do seu contexto pessoal, ao seu ritmo e no seu ambiente.

Um kit de sensibilização é enviado para a residência dos participantes e contém poucas atividades ou exercícios.

Os participantes podem levar vários dias/semanas a completarem o kit de sensibilização, o que os prepara para apreenderem as suas experiências e as exprimirem e debaterem nas sessões de grupo.

Há uma correlação muito significativa entre a profundidade e duração da sensibilização e a qualidade da informação aprendida nas sessões.

3) Sessões

As sessões são reuniões de participantes, nas quais se realizam exercícios generativos.

Os participantes recebem instruções conjuntas de componentes expressivos, e criam artefactos que exprimem os seus pensamentos, sentimentos e ideias.

As experiências são reveladas quando lhes é pedido para explicarem, aos outros participantes do grupo, a razão de ser desses mesmos artefactos.

4) Análise

Os dados qualitativos recolhidos nas sessões são ricos e diversos.

Os artefactos criados pelos participantes contêm muitas histórias e anedotas relacionadas com o tópico em estudo.

As histórias e anedotas são normalmente registadas em vídeo e áudio.

Fazem-se transcrições do protocolo verbal.

Não se pretende defender ou rejeitar hipóteses existentes, mas antes explorar o contexto, revelar direções inesperadas e alargar os horizontes da equipa de design.

5) Comunicação

Leva os resultados ao processo de design. Estes dados tanto podem informar, como inspirar a equipa de designers na fase inicial do processo.

Melhor do que os relatórios escritos convencionais, as técnicas mais interativas, como os *workshops*, cartões, e desenhos esquemáticos personalizados podem ser usadas para levar a equipa de design a compreender melhor a relação dos utilizadores com o tópico.

A metodologia baseada no *Human Centred Design* expõe os métodos e as técnicas que constituíram as bases de trabalho para a presente investigação.

Contextmapping serve de base à experiência dos grupos de controlo, sobretudo no processo de transformação dos dados recolhidos nas sessões participativas para um suporte físico comunicacional, servindo ao mesmo tempo de exemplo na experiência organizada pela autora com grupos de controlo e experiência. Foram retidos, para este efeito, sobretudo os tópicos “análise” e “comunicação”.

7. Resumo

Para compreendermos o fenómeno da produção criativa, temos de abordar o aspeto da criatividade, como ela é importante para o design, em particular, e para a inovação em geral.

Tanto as vivências pessoais como as profissionais contribuem para os designers constituírem as suas referências num processo criativo. Na prática do design, a criatividade é essencial e está presente desde a perceção de um problema até à materialização do produto. Neste sentido, analisámos alguns procedimentos capazes de desenvolver as capacidades criativas, tendo em conta a visão de autores de referência.

Ressaltamos a importância do design na sociedade, atendendo aos três aspetos que definem a sua cultura: antropológico, científico e tecnológico. Este é um ponto de reflexão que se justifica na medida em que, cada vez mais, o design está presente no dia-a-dia de todos nós.

Salientámos a responsabilidade ética do designer que, para responder aos desafios sociais, deve aplicar o design, preocupando-se com a qualidade de vida das pessoas de uma forma sustentável.

Analisámos o objeto inserido num contexto cultural e antropológico e a sua relação com o utilizador. Referimo-nos à existência de objetos que se tornam num mito, sobrevivem ao seu ciclo de vida e marcam a sociedade como um ícone. O objeto como mito é o símbolo de uma identidade que não decorre do projeto nem é consequência dos meios técnicos da produção, surge como uma ascensão de arquétipos de modelos.

Ao analisarmos e interpretarmos o significado social do mundo dos objetos, deparamo-nos com a dimensão desta questão, que se torna cada vez maior e mais complexa à medida que o tempo passa, devido à quantidade de objetos que se produzem diariamente para uma sociedade que se apropria deles. A integração dos objetos varia consoante o contexto social, cultural e pessoal, por isso é necessário entender a sua utilidade nas

culturas em que são produzidos, para assim os compreender melhor como signos portadores de significado. Por esta razão, compreende-se o facto da cultura material não ser definida pelas características internas dos objetos, mas sim pela produção de uma sociedade em que se insere.

Ainda neste capítulo apresentámos a definição de alguns conceitos que nos ajudam a compreender a metodologia projetual do design. Este trabalho foi feito após uma pesquisa bibliográfica, uma revisão literária atenta e a respetiva crítica literária.

Referimos a metodologia projetual no design dada a importância que esta tem no desenvolvimento de projetos consistentes. Através de um referencial teórico, contemplámos abordagens tradicionais e também contemporâneas de autores conceituados na área do pensamento projetual e metodológico, nomeadamente BONSIEPE (1978), ALEXANDER (1978), BOMFIM (1995), ROOZENBURG (1996) LÖBACH (2001), KROES (2002), BÜRDEK (2006) CIPINIUK e PORTINARI (2006). Esta abordagem permitiu-nos conhecer melhor a natureza do processo projetual no design.

Para um melhor enquadramento do tema, apresentámos uma breve evolução das metodologias de design, mostrando as tendências que predominaram ao longo das últimas décadas. A apresentação seguiu uma linha cronológica, começando nos anos 60 do século passado até aos nossos dias.

No Século XXI, as metodologias procuram responder à complexidade crescente dos processos, não apenas do conhecimento científico, mas também nos valores emergentes sobre o utilizador, a cultura, a tecnologia, entre outros.

A metodologia projetual não tem o objetivo de estabelecer um único método de design. Para o desenvolvimento de produtos, há uma quantidade de métodos e técnicas, e cada designer identifica-se com um método e/ou uma técnica específica, assim como cada desenvolvimento projetual requer uma situação diferente.

As metodologias mais antigas apresentam pouca flexibilidade, são válidas em determinadas situações, nomeadamente no que diz respeito a técnicas específicas, mas

não estão adequadas à nova conceção do papel do design no processo de projeto nem à gestão de design.

Realçámos outros aspetos fundamentais da cultura de projeto, nomeadamente o design participativo, cuja proposta é dar ao utilizador um papel ativo durante o processo de desenvolvimento de produtos e serviços. Através de oficinas e ferramentas colaborativas, os utilizadores participam ativamente na definição das características do que está a ser projetado. Esta atividade requer conhecimentos de comunicação e motivação para a orientação da experiência prática. Destacámos o *design thinking* devido à sua importância na satisfação das necessidades das pessoas, e valorização do trabalho colaborativo em equipas multidisciplinares na procura de soluções inovadoras.

Chamamos aqui a atenção para a nossa abordagem ao Human-Center Design (HCD) que apresentámos como sendo, ao mesmo tempo, um processo e um kit de ferramentas, que utilizam a metodologia proposta pelo *Design Thinking*, e têm como objetivo criar inovações em produtos e processos focados nas necessidades reais do utilizador. Foram estes os princípios que nortearam a presente investigação e que fundamentaram as propostas que apresentámos.

Capítulo 3 _ Processo de desenvolvimento sustentável no setor industrial

1. Introdução

O principal objetivo de este capítulo é apresentar, através de uma crítica literária, questões relacionadas com o conceito de reutilização e como o design pode ser a disciplina aglutinadora entre os princípios de sustentabilidade e atitudes projetuais. Realçamos a responsabilidade do designer no sentido de compreender as características do produto e do seu sistema, tendo em vista uma avaliação correta das oportunidades para melhorar o impacto ambiental, no que diz respeito ao ciclo de vida do produto.

Após uma breve contextualização a respeito do tema, fazemos uma abordagem ao novo conceito de design para a sustentabilidade.

Dada a sua importância, apresentamos, embora de uma forma sucinta, a relação do design com as políticas empresariais e governamentais.

Tendo em conta a cultura consumista dos nossos dias e o conseqüente impacto ambiental, ressaltamos a importância do estudo do ciclo de vida do produto e a procura de estratégias que possibilitem o seu aumento de vida útil e a diminuição do descarte.

Relacionado com os conceitos novos que referimos, apresentamos o método denominado *Cradle to Cradle* baseado num fluxo de material circular, isto é, transformar os resíduos de uma cadeia produtiva em componentes e materiais para outra cadeia produtiva.

Analizamos um conjunto de ferramentas que servem de suporte à prática do design, como a análise do ciclo de vida dos produtos (ACV).

Abordamos a importância da gestão do design como um agente promotor de uma eficiente utilização dos recursos da área do design e a sua articulação com as estratégias e objetivos da empresa. Neste âmbito, referimo-nos à importância do marketing num planeamento que envolva um controlo de produção e venda de produtos durante um determinado período de tempo.

Ainda no âmbito da sustentabilidade, apresentamos a situação mais concreta do que se passa no setor da indústria da pedra natural.

Os estudos de caso analisados são importantes para responder a questões apresentadas e mostrar que é possível concretizar projetos sustentáveis neste setor.

Por último, apresentamos, de uma forma resumida, as principais ideias expostas neste capítulo.

2. Enquadramento geral

A nível mundial, o conforto e o bem-estar estão frequentemente ligados ao aumento do consumo, contudo começamos a ter mais consciência das questões que se ligam à sustentabilidade. Neste contexto, é importante procurar uma resposta global à crise ambiental, permitindo a formação de conexões importantes entre a natureza, a cultura, os valores, a tecnologia e as relações de poder.

Toda esta questão da pegada ecológica tem originado uma reflexão a nível do design, levando-o a uma responsabilidade maior. O objetivo das políticas da sustentabilidade, como o designer Paulo Parra refere, (2008) é “[...] procurar o equilíbrio entre diversos fatores económicos, sociais e ambientais”. Estes fatores são considerados os três pilares do desenvolvimento sustentável e são categorias de valor, conhecidas como os três E’s (economia, ecologia, equidade), ou como os quatro P’s (*profit, planet, people, product*), todos eles com o enfoque no produto (fig. 19).

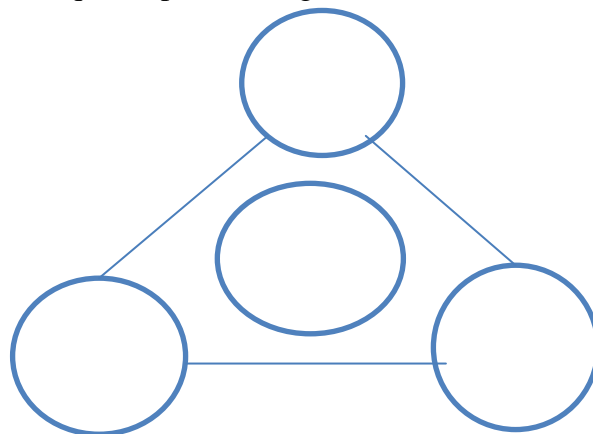


Figura 19 – Triângulo dos 4P's da Sustentabilidade (adaptado de CRUL e DIEHL, 2007).

Este conceito visa incorporar considerações sobre a sustentabilidade na contabilidade de uma empresa. O princípio que rege este conceito é o de incentivar as empresas a informarem-se dos impactos que o desenvolvimento das suas atividades pode causar, não só a nível económico, mas também a nível ambiental e social (PEARSON, 2006, p. 18, 19).

O conceito de sustentabilidade está presente no novo paradigma de economia circular²⁵ (fig. 20) que substitui o conceito de produção linear.

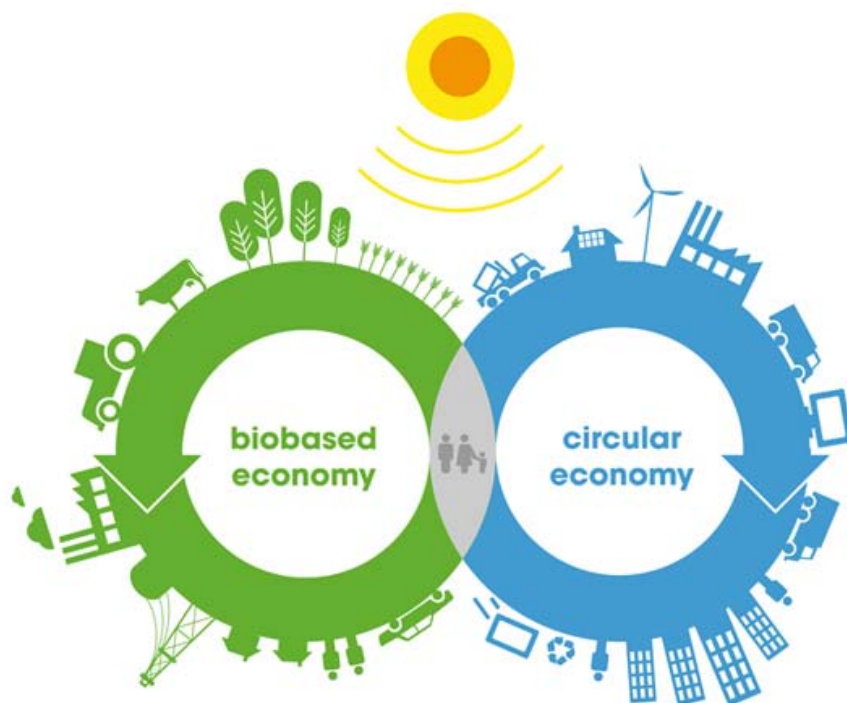


Figura 20 - Esquema ilustrativo do funcionamento de uma economia circular (fonte_ <http://fundacaoverde.org.br/um-acordo-pela-economia-circular/>).

As empresas que trabalham dentro de conceitos de sustentabilidade recorrem à criatividade para a criação de valor. É um paradigma organizacional novo que integra o

²⁵ “O modelo produtivo que consiste em retirar matérias-primas da natureza, processá-las, oferecer os resultados ao consumo e descartar seus remanescentes está com os dias contados. Essa forma linear de utilização dos recursos, típica da sociedade do jogar fora, será substituída por uma economia circular e regenerativa. O conceito vem sendo utilizado por inúmeras organizações e especialistas. Em 2012 e 2013 a Fundação Ellen MacArthur já havia publicado dois excelentes relatórios, tanto mostrando a ineficiência material e energética do que se produz hoje como sugerindo caminhos para sua transformação” (<http://fundacaoverde.org.br/um-acordo-pela-economia-circular/> acesso em 08-07-2014).

design como recurso estratégico para que a indústria possa satisfazer a necessidade de inovação. A capacidade de agir estrategicamente e investir em inovação determina a competitividade de uma empresa.

3. Design para a sustentabilidade

O conceito de desenvolvimento sustentável²⁶ abrange várias áreas e procura um ponto de equilíbrio entre o crescimento económico, equidade social e a proteção do ambiente. O desenvolvimento económico refere-se à criação de riqueza, a equidade social tenta melhorar os problemas relacionados com a má distribuição de rendimento, saúde e oportunidades, e a proteção ambiental diz respeito à diminuição dos impactos ambientais. O organograma que se segue mostra a interrelação das várias áreas.

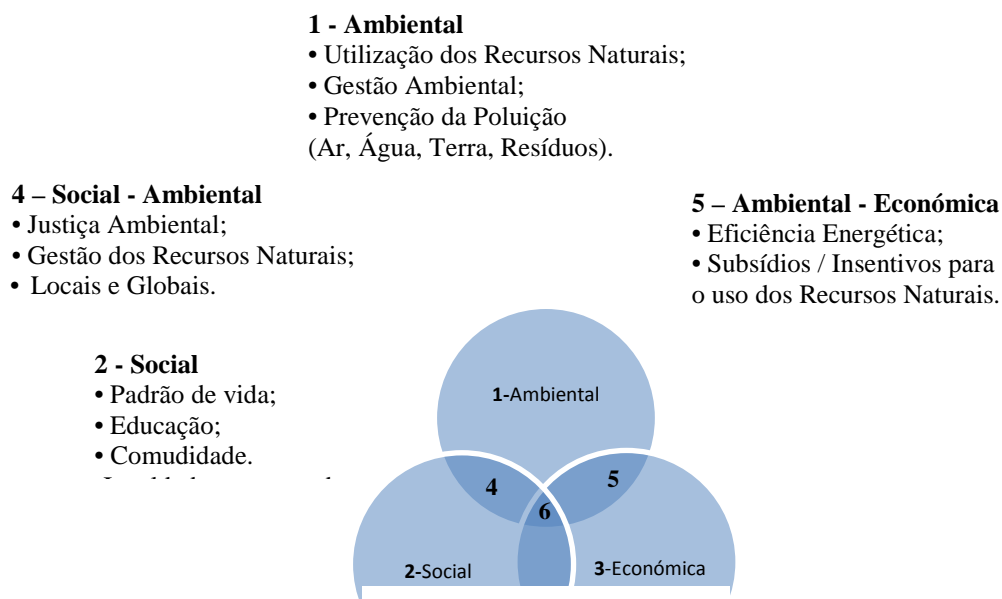


Figura 21 - Organograma de funcionamento dos princípios do design sustentável

²⁶ Em 1987, as Nações Unidas deram a conhecer o Relatório Brundtland, nome em homenagem à 1ª ministra Da Noruega na época, Gro Harlem Brundtland, presidente do evento. Este relatório também é conhecido por *Our Common Future*. O documento apresenta a seguinte definição: “Desenvolvimento sustentável é o desenvolvimento que atende as necessidades do presente sem comprometer a habilidade das futuras gerações de atenderem as suas próprias necessidades. Ele contém dois elementos basilares: o conceito de necessidade, em especial as necessidades essenciais do mundo menos favorecido, cujo atendimento deve ser priorizado; e a ideia de limitação imposta na habilidade do ambiente em atender as necessidades do presente e do futuro, pelo estado da tecnologia e das organizações sociais” (Parte I, Capítulo 2, 1º parágrafo) (http://www.agenda21local.info/index.php?option=com_content&task=view&id=321&Itemid=40 acesso em 10-08-2013).

(fonte_RODRIGUEZ, 2002,p.8)

Para além de estes três pilares básicos do desenvolvimento sustentável, hoje em dia já se se considera o conceito de sustentabilidade mais abrangente, incluindo a área cultural relacionada com o respeito dos valores de povos diferentes e o incentivo para acolher as especificidades locais. O design que integre uma abordagem para a sustentabilidade permite, às empresas, melhorar o seu desempenho, através da redução do impacto dos seus produtos e processos, do aumento de eficiência, da redução de custos e do aumento da penetração no mercado (BHAMRA e LOFTHOUSE, 2007). Sendo assim, é muito importante que o designer faça uma reflexão sobre a sustentabilidade e a responsabilidade social, de forma a marcar a diferença, tanto para a empresa sua cliente, como para a sociedade e o ambiente (BLINCOE, 2004).

3.1 Gestão Ambiental

A Gestão Ambiental estabelece um conjunto de medidas aplicadas ao processo de conceção, desenvolvimento e controlo do produto e tem como objetivo a minimização dos impactos ambientais.

O crescimento desta consciência ambiental contribui para a emergência da Gestão Ambiental, que representa uma série de diretrizes, atividades administrativas e operacionais, como planeamento, direção, controlo, alocação de recursos, entre outros, realizadas com o objetivo de reduzir ou eliminar os danos causados ao meio ambiente pela atividade humana (BARBIERI, 2007).

As políticas ambientais das instituições públicas configuram-se como instrumentos cuja finalidade é acelerar a transição que as empresas têm de fazer para o novo paradigma mais favorável ao ambiente, o que poderá, ou não, interferir na continuidade das suas atividades produtivas.

O carácter transnacional dos problemas ambientais coloca em crise o carácter local e nacional das instituições atuais, pois a globalização dos mercados e do sistema económico implica novas normas no âmbito económico e ecológico.

Outro aspeto que poderá interferir na eficácia das instituições ao ditar as normas é a dimensão temporal dos problemas ambientais, o tempo necessário para dar bases às soluções em curto prazo. Assim, aos poucos passou-se das intervenções nos problemas dos efluentes poluentes, àqueles que incidem sobre as tecnologias que os criam (a proposta de tecnologias limpas), através da redefinição dos produtos que as tecnologias oferecem como necessários, na orientação da demanda que motiva a produção desses produtos, e através da proposta de instrumentos económicos e normativos para incentivar o consumo ambiental responsável.

Para além da legislação própria de cada país, existem também organizações internacionais, como a *International Organization for Standardization* (ISO)²⁷ que congrega associações de padronização/normalização de 170 países e aprova normas internacionais em todos os campos técnicos. Outro regulamento importante para certificação de Sistemas de Gestão Ambiental é o Regulamento n.º 1221/2009 do Sistema Comunitário de Ecogestão e Auditoria (EMAS)²⁸.

O Sistema de Gestão Ambiental (SGA) é uma forma de integrar as preocupações ambientais na gestão global das empresas.

Para além da geração de riqueza, as empresas têm, também, a responsabilidade da proteção do ambiente. Devem adotar práticas de gestão ambiental que lhes permitam um conhecimento dos impactos provocados, assim como a disponibilização de meios técnicos, humanos e financeiros, que garantam a sua minimização e controlo.

A implementação do SGA segue cinco requisitos fundamentais:

²⁷ A ISO, ou a Organização Internacional de Normalização, em português, foi fundada em 1947, em Genebra.

²⁸ O Sistema Comunitário de Ecogestão e Auditoria (EMAS) propõe-se promover a melhoria dos resultados ambientais de todas as organizações europeias, assim como a informação ao público e às partes interessadas. Em Portugal, o organismo de normalização é o Instituto Português de Qualidade (IPQ), responsável pela gestão e desenvolvimento do Sistema Português da Qualidade (SPQ), competindo-lhe assegurar as ligações com os organismos de normalização europeus e internacionais (http://europa.eu/legislation_summaries/other/128022_pt.htm acesso em 05-10-2013).

- Política ambiental – a empresa estabelece as metas e os compromissos com o seu desempenho ambiental.
- Planeamento – onde deverão ser considerados os aspetos ambientais; os requisitos legais; os objetivos e metas ambientais; e o programa de gestão ambiental.
- Implementação e funcionamento – constam do desenvolvimento e execução de ações para atingir as metas e os objetivos ambientais estabelecidos na política ambiental.
- Verificação e ações corretivas – implica a utilização de indicadores que asseguram que as metas e os objetivos estão a ser seguidos.
- Revisão pela administração da empresa, a fim de assegurar a sua probabilidade, adequação e efetividade.

Nos últimos anos, tem havido um desenvolvimento de ferramentas que integram todos os aspetos relevantes no âmbito da sustentabilidade, considerando, não apenas critérios ambientais, mas também económicos e sociais, sendo importante referir que tudo isto contribui para a operacionalização do design sustentável.

De entre alguns critérios, destacam-se aqueles citados a seguir:

Critérios Económicos

Critérios Ambientais

Critérios Sociais / Éticos

		- Comércio justo
		- Políticas equitativas
- Exequibilidade técnica e financeira	- Minimização de desperdícios	- Emprego de qualidade
	- Produção e materiais mais limpos	- Condições de trabalho
	- Eco-eficiência	- Investimento na comunidade
- Lucro a curto e longo prazo	- Menos materiais e energia	- Apoio à economia local
	- Recursos e energias renováveis	- Livre de crueldade
- Preço adequado	- Reciclagem	- Maior valor
		- Melhores sistemas
		- Participação
		- Igualdade de géneros
		- Satisfação de necessidades reais

Figura 22 - Critérios a ter em conta para um design de produtos sustentáveis (fonte_ LOFTHOUSE, 2005).

O desenvolvimento tecnológico permitiu que o desenho se expandisse em ferramentas de apoio à produção, como é o caso do desenho assistido por computador (CAD) e paralelamente, também permitiu desenvolver outras ferramentas de interface com o parque de máquinas e de automatização da produção. Não é possível integrar uma vasta lista de aspetos ambientais e sociais no processo de desenvolvimento do produto sem o apoio dessas ferramentas de suporte (BYGGETH e HOCHSCHORNER, 2006).

O designer de produto, que tem como objetivo desenvolver produtos com menor impacto ambiental, necessita destas ferramentas que incluem elementos informativos, pedagógicos, de guia e que apresentam exemplos. A informação disponibilizada deve ter uma componente visual elevada, de fácil e rápida leitura para integrar todos os aspetos ambientais necessários (LOFTHOUSE, 2005).

MANZINI e VEZZOLI²⁹ defendem que o designer deve organizar e estruturar o pensamento sustentável e, do ponto de vista da responsabilidade ética e social que lhe compete, deve atuar como desencadeador de projetos, não só de produtos, mas também de grupos produtivos para que os mesmos se mantenham economicamente viáveis. Estes projetos devem aproveitar a cultura local e os seus recursos e, desta forma, interagir socialmente, conferindo um importante contributo a favor da inclusão social.

Também é importante repensar na promoção do consumo e no comportamento social limpo, ou seja, direcionar melhor e orientar as escolhas para a produção e para os serviços. Para que haja uma boa aceitação, tem de haver uma mudança na cultura e no comportamento dos utilizadores.

De acordo com PEDROSO e ZWICKER (2007), “[...] a sustentabilidade corporativa está associada a três macroobjetivos: a geração de valor económico, a responsabilidade ambiental e a responsabilidade social”. Segundo estes autores, “a estratégia de implantação da sustentabilidade corporativa deve abordar o relacionamento com os principais atores na rede de operações das empresas, tais como clientes, canal de distribuição, consumidores, fornecedores, empresas parceiras e governo”.

MANZINI propõe quatro níveis fundamentais de intervenção do design para a sustentabilidade:

- 1) Redesign ambiental – análise do ciclo de vida de uma produção no intuito de melhorar a sua eficiência global em termos de consumo de matéria e de energia, e de facilitar a reciclagem dos seus materiais. Neste caso, o nível de interferência incide nas escolhas de carácter técnico e não requer mudanças nos estilos de vida e de consumo. Apenas é feita uma sensibilização do utilizador quanto à escolha de um produto mais ecológico;
- 2) Projeto de novos produtos ou serviços – individualizar os novos produtos que ofereçam os serviços ecologicamente mais favoráveis e que sejam reconhecidos como válidos e socialmente aceites. No entanto, devemos considerar a dificuldade em inserir produtos e serviços ecologicamente aceitáveis, no âmbito de um quadro cultural e comportamental que continua dominado por expectativas e valores diferentes;

²⁹ O desenvolvimento de produtos sustentáveis: os requisitos ambientais dos produtos industriais (MANZINI e VEZZOLI).

- 3) Projeto de novos produtos-serviços sustentáveis – é uma nova forma mais sustentável, que procura a obtenção de resultados socialmente apreciados e favoráveis ao meio ambiente. Deve ser colocada num âmbito estratégico de decisão das empresas, onde o designer e a empresa que procura promover esses conceitos, devem aceitar o risco de investir num produto cujo mercado ainda está sujeito a verificações. No entanto, em caso de sucesso vão ter a possibilidade de abrir um mercado novo e diferente do que exista;
- 4) Proposta de novos cenários adequados a estilos de vida sustentáveis – é o caso do desenvolvimento de atividades, no plano cultural, que tendem a promover novos critérios de qualidade.

Os produtos que se inserem nos bens duráveis têm particularidades específicas, como é o caso dos produtos em pedra natural. Neste setor tem havido uma grande aposta no investimento e desenvolvimento da tecnologia, o que permite uma produção com mais eficácia ambiental, comportando menores consumos de energia e de materiais.

Na situação em análise, a durabilidade dos produtos é considerada uma vantagem que se encaixa nas preocupações ambientais, desde que algumas das suas partes sejam possíveis de substituir com eficácia, quer restaurando a eficiência, quer limitando as novas atividades de produção e de descarte apenas para partes em substituição. No entanto, projetar a durabilidade dos produtos, como uma estratégia de redução do impacto ambiental, não pode ser visto como uma redução do potencial de vendas, mas como uma oportunidade de criação de novos serviços a eles inerentes, como serviços com requisitos culturais.

3.2. *Cradle to Cradle*

Um novo conceito de economia circular veio substituir o paradigma de produção linear. O modelo denominado *Cradle to Cradle* visa criar fluxos de materiais benéficos ao homem e ao ambiente. Deste modo, tal como acontece na Natureza, os resíduos devem ser nutrientes para integrar um novo ciclo. Os produtos podem ser projetados para que,

após a sua vida útil, forneçam alimento para algo novo, ou como "nutrientes biológicos" que reentram no ambiente, ou como "nutrientes técnicos" que circulam dentro de ciclos industriais de *loop* fechado, sem ser "*downcycled*" em usos de baixa qualidade (como a maioria dos "recicláveis" são agora).

Tal como BRAUNGART, MCDONOUGH e BOLLINGER³⁰ (2007) defendem, todos os materiais podem servir como recursos para outros sistemas, segundo duas maneiras possíveis:

- Metabolismo Biológico (materiais biodegradáveis que não são uma ameaça aos sistemas vivos do ambiente);
- Metabolismo Técnico (materiais sintéticos e minerais, que devem ser mantidos, nos ciclos de vida de produtos com máximo valor).

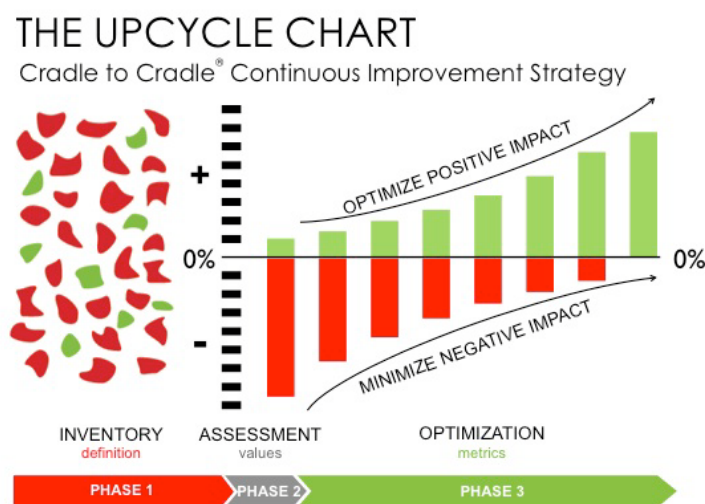


Figura 23 – Esquema dos princípios do *cradle to cradle*
(fonte_ <http://www.mbdc.com/cradle-to-cradle/c2c-framework/>).

É inquestionável afirmar que o *Cradle to Cradle* engloba uma série de atividades e é mais extensa que o *Cradle to Grave*³¹, já que, enquanto a segunda limita-se à preocupação do descarte do material, a primeira procura recolocar todo o material descartado no ciclo do próprio produto ou de algum outro produto/serviço³².

³⁰ Acesso através do site <http://www.mbdc.com/cradle-to-cradle/c2c-framework/> em 25/10/2012.

³¹ O Conselho Mundial para Desenvolvimento Sustentável define *Cradle to Grave* como a entrega de produtos/serviços a preços competitivos, que não apenas satisfazem as necessidades humanas, mas também que reduzam os impactos ambientais e a intensidade do uso dos recursos durante o seu ciclo de vida a um nível adequado com a capacidade do planeta. (Acesso através do site <http://www.pro.poli.usp.br/prosustentavel> em 25/10/2012).

³² MBDC – McDonough Braungart Design Chemistry – Empresa norte americana que desenvolveu o sistema de certificação Cradle-to-Cradle (<http://www.mbdc.com> acesso em 2012-05-2014).

O *Cradle to Cradle* é um método consideravelmente mais extenso que o *Design for Recycling*. Isso porque, além de propor que os materiais sejam reciclados, o *Cradle to Cradle* afirma que os produtos recicláveis devem ser utilizados no ciclo de vida do mesmo ou de um outro produto/serviço. Já o *DfR* propõe apenas que o produto possa ser reciclado.

De um modo geral, BRAUNGART; MCDONOUGH e BOLLINGER (2007) defendem que o *Cradle to Grave* pode ser entendido como aquela famosa expressão: “*obter mais por menos*”. Por outras palavras, isso indica que o produto/serviço deve ser obtido com menos lixo, menos uso de recursos e menos uso de produtos tóxicos.

Desta forma, *Cradle to Grave* engloba os seguintes conceitos:

- a. Aumento da produtividade dos recursos;
- b. Redução da toxicidade dos produtos;
- c. Aumento da reciclagem dos componentes;
- d. Prolongamento da fase de uso do ciclo de vida do produto.

Ainda de acordo com BRAUNGART, MCDONOUGH e BOLLINGER (2007), a implementação do *Cradle to Cradle* exige, não apenas o uso de ferramentas adequadas, mas também de uma definição de estratégia. Segundo os mesmos autores, a grande maioria das empresas tem um conhecimento restrito a respeito da toxicidade dos materiais que compõem os seus produtos/processos. Dessa forma, deve-se procurar a identificação das mesmas para que possam ser removidas e substituídas de maneira apropriada e fazer uma escolha adequada das substâncias que serão adotadas no produto.

Tal como os impactos ambientais que ocorrem ao longo do ciclo de vida, também as áreas com potencial de melhoria estão presentes em todas as fases, de entre estas, as de pré-produção e fim de vida são as que apresentam mais espaço para a melhoria neste setor.

3.2.1. *Life Cycle Design* (LCD) na perspetiva do *Cradle to Cradle*

Hoje em dia, considera-se que o melhoramento da técnica utilizada na manufatura de produtos não é suficiente para resolver os problemas ambientais. É necessário atuar na fonte do problema, isto é, tratar as questões ambientais logo na fase do projeto.

O LCD³³ tem como meta o desenvolvimento de produtos e serviços com melhor qualidade, funcionalidade e desempenho, levando em conta aspetos como a durabilidade, a reutilização e a reciclagem dos resíduos, a diminuição do uso das matérias-primas e a redução dos custos em todas as fases do ciclo de vida do produto (*Life Cycle Design*), as quais abrangem a extração e produção de matérias-primas, a fabricação de peças e componentes, os sistemas de transporte e distribuição, as formas de uso e descarte e finalmente a valorização dos componentes no final da vida útil do produto (KAZAZIAN, MANZINI e VEZZOLI, 2005).

Por este motivo, o produto deve ser projetado tendo em conta todas as suas fases do ciclo de vida, ou seja, passa-se do projeto de um produto ao projeto do sistema de produto inteiro, projetar o *life cycle design*.

Para projetar o fim de vida de um produto são utilizadas estratégias que envolvem quem produz e quem projeta e, como tal, os que reciclam devem enfrentar uma série de problemas ligados ao tempo que decorre entre o momento em que o produto é projetado até àquele em que vai ser eliminado (para reutilizar, refabricar, reciclar, incinerar,). As tecnologias e os custos de processamento, no fim de vida do objeto, têm de ser considerados, sendo necessário projetar soluções flexíveis e de fácil readaptação. A reutilização de um produto implica operações que têm custos elevados com a manutenção, reparos, reutilização ou refabricação (custos de mão de obra), o mais frequente é a opção pelo descarte no lixo.

No entanto, tem de se considerar as limitações existentes em todo este processo e optar por um dos seguintes casos:

³³ Esta visão do design, que deixa de considerar apenas o produto, mas que se foca no sistema-produto, leva em consideração as fases de Pré-produção, Produção, Distribuição, Uso e Descarte.

- Projetar para a realização de todo o sistema, para todas as fases de ciclo de vida do produto;
- Projetar um produto que entre num determinado sistema controlado por outros, no todo ou em parte;
- Projetar um produto que entre num sistema em evolução que outros vão controlar, no todo ou em parte.

De acordo com MANZINI e VEZZOLI (2008), a aplicação do LCD pode ocorrer em todas as fases do produto ou em parte dela, com o objetivo de o designer identificar facilmente os impactos ambientais do produto e os reduzir com eficácia.

Para que o LCD seja bem sucedido é necessário escolher as estratégias adequadas, que satisfaçam o custo, o desempenho, a cultura, os critérios legais e também os objetivos ambientais. Vários métodos para especificar requisitos, estratégias para a redução do impacto ambiental e ferramentas de avaliação ambiental estão a ser explorados.

Quando se analisa a literatura de referência, na área das estratégias do design para a sustentabilidade, encontram-se várias tipificações genéricas que, apesar de não terem sido pensadas especificamente para um setor, podem ser utilizadas como referência e base para a seleção de estratégias e critérios específicos para o setor da pedra, utilizando, como filtro, as características e problemas desta gama de produtos.

O primeiro conjunto de estratégias que selecionámos foi desenvolvido nos Estados Unidos da América através de uma tipificação denominada de “Linhas de orientação de design para o ambiente” (FIKSEL, 1996, pg. 94) e tem uma abordagem muito focada nas potencialidades de intervenção na prática industrial e nas repercussões que isso poderá ter nas restantes fases, pelo que não apresenta uma organização que acompanhe o desenvolvimento do ciclo de vida do produto, mas sim uma em que a mesma estratégia pode afetar várias fases do ciclo de vida.

Nas tabelas seguintes apresentamos os elementos mais relevantes da sustentabilidade: ambiental (recursos/emissões) e equidade social (interna/externa). Têm como objetivo estabelecer alguns quadros descritivos de síntese, sistematizando e expondo os pontos

fracos, e identificando as potenciais áreas de melhoria ao longo das várias fases do ciclo de vida do produto.

Tabela 1 (Fig.24) - exemplo mais direcionado para as indústrias de produtos elétricos e eletrónicos.

Estratégias de design	Critérios
Recuperação e reutilização	Design para recuperação de material e componentes
Desmontagem	Facilitar o acesso aos componentes; Simplificar a interface dos componentes; Design para simplicidade.
Minimização de desperdícios	Design para: minimização na origem e na separação; evitar contaminantes de materiais; recuperação e reutilização de desperdícios; incineração de desperdícios.
Conservação de energia	Reduzir: o uso de energia na produção; o consumo de energia dos equipamentos; o uso de energia dos equipamentos; o consumo e utilizar energias renováveis.
Conservação de materiais	Especificar materiais recicláveis e renováveis Utilizar componentes remanufaturas Desenvolver programas de <i>leasing</i> Design para: produtos multifuncionais; longevidade do produto; reciclagem em ciclo fechado; recuperação de reciclagem; contentores reutilizáveis.
Redução de riscos	Reduzir emissões de produção Evitar substâncias tóxicas ou perigosas Utilizar tecnologias à base de água Assegurar a biodegradabilidade do produto Assegurar o correto depósito dos desperdícios
Prevenção de acidentes	Evitar materiais inflamáveis e/ou corrosivos Providenciar alívio para a pressão Minimizar potencial de fugas Utilizar fechos à prova de crianças Desencorajar má utilização pelo consumidor

Figura 24 - Panorâmica das estratégias DFE e respetivos critérios (adaptado de FIKSEL, 1996).

No manual *Life Cycle Design* (BEHRENDT 1997, pg. 53-113), o autor expõe estratégias (denominadas de princípios ou linhas de orientação) para todas as fases do ciclo de vida, apresentadas de forma não sequencial com o desenrolar do ciclo de vida.

São estratégias generalistas para a introdução do design de ciclo de vida em pequenas e médias empresas. Estão complementadas com critérios mais detalhados e são integradas numa lista de verificação com esquema ABC para ajudar a sua implementação prática.

Tabela 2 (Fig.25) - Tal como nas estratégias *Design For Environment* (DFE) de FIKSEL, também aqui os critérios são, por vezes, subdivididos com mais detalhe. Esta tipificação é composta por treze estratégias ou princípios.

Estratégias	Critérios
Conseguir eficiência ambiental/otimização da função	Superar as necessidades do consumidor Desmaterialização Conceber o uso de recursos em cascata Sistema do produto
Poupar recursos naturais	Reduzir a quantidade de material utilizado Incentivar a re-fabricação Utilização de materiais reciclados
Utilizar recursos renováveis e abundantes	Utilização de materiais renováveis Não utilizar materiais pouco abundantes Minimização do uso de recursos escassos
Aumentar a durabilidade do produto	Uso e Fiabilidade Design intemporal Uso de módulos Adaptável a futuros desenvolvimentos técnicos Fácil limpeza, manutenção e reparação Aumentar o período de garantia
Design para reutilização do produto	Design modular Acessibilidade aos componentes Desgaste Proteção contra a corrosão Normalização dos componentes
Design para a reciclagem do material	Reciclagem do produto Utilização de materiais recicláveis Menor variedade de materiais Compatibilidade de materiais Materiais adicionais compatíveis e não tóxicos Identificação dos materiais
Design para desmontagem	Estrutura Hierárquica Facilidade de reconhecimento dos elementos de união Facilidade de acesso aos elementos de união Desaperto dos elementos de união sem danificar o produto Reduzir: o número de elementos de união; a variedade de elementos de união; o número de componentes; a necessidade de ferramentas. Automatizar a desmontagem
Minimizar substâncias perigosas	Reduzir o uso de substâncias perigosas Facilidade de remoção de substâncias perigosas
Produção ecológica	Redução de: desperdícios; consumo de energia; consumo de água; desperdícios perigosos; emissões; substâncias perigosas no local de trabalho.
Minimizar o impacto do produto durante o uso	Redução de energia Reduzir a necessidade de consumíveis Redução de emissões prejudiciais à saúde Fornecer informação ao consumidor e utilizador
Utilizar embalagens amigas do ambiente	Questionar a sua necessidade Reutilizável e reciclável Sistema da sua recolha Redução do seu volume e peso Redução das suas substâncias perigosas Utilizar materiais recicláveis e biodegradáveis
Descarte reciclável	Evitar substâncias perigosas Marcar componentes que contenham substâncias perigosas

Implementar logística amiga do ambiente	Garantia dos materiais naturais
	Importância da política de transporte no seio da empresa
	Veículos utilizados
	Seleção de fornecedores por proximidade
	Seleção de meios de transporte mais amigos do ambiente
	Evitar viagens de regresso sem carga
	Conceito de eco logística com planeamento a longo prazo

Figura 25 – Estratégias e critérios de design de ciclo de vida (adaptado de BEHRENDT 1997).

Numa publicação do INETI³⁴ sobre a perspetiva de ciclo de vida (FRAZÃO 2006), o autor faz uma atualização sobre estas estratégias e os seus critérios, e organiza-os de forma mais coerente e relacionável com o desenrolar do ciclo de vida.

A tipologia de estratégias mais utilizada na área do design para a sustentabilidade é a que acompanha as ferramentas Ecodesign Checklist e a LiDS Wheel (BREZET e HEMEL, 1997, pg. 77-81).

Tabela 3 (Fig.26) - Esta configuração tem sete estratégias às quais é adicionada uma oitava para estimular a criação de novos conceitos que melhor se adequem ao desenvolvimento sustentável e que acompanha o ciclo de vida do produto. No entanto, as estratégias são passíveis de serem utilizadas noutras fases, por exemplo, a “Redução do uso de materiais”, que está associada à fase de pré-produção, deve ser utilizada em todos os momentos do ciclo de vida onde haja consumo de materiais. O mesmo pode-se dizer relativamente ao transporte que não deverá apenas ser entendido na fase de distribuição, mas em todas as ações de transporte que aconteçam ao longo do ciclo de vida. Esta organização facilita o seu uso porque é menos exigente no seu tempo de utilização, contudo apresenta estratégias muito abrangentes, o que dificulta a operacionalização e o processo de encontrar soluções em setores mais específicos.

Estratégias		Critérios
Pré – produção	Seleção de materiais de baixo impacto	Mais limpos Renováveis Com baixo valor energético Reciclados e recicláveis
	Redução do uso de materiais	Em peso e em volume (transporte)

³⁴ Instituto Nacional de Engenharia, Tecnologia e Inovação é a maior instituição portuguesa de investigação e desenvolvimento (I&D), nas áreas da ciência e da tecnologia.

<div>Produção</div> <div>Distribuição</div> <div>Utilização</div> <div>Fin de vida</div> <div>@</div>	Otimização das técnicas de produção	Técnicas de produção alternativa Menos fases de produção Menos e mais limpo consumo de energia Menor produção de desperdícios Menos e mais limpos consumíveis de produção
	Otimização dos sistemas de distribuição	Embalagens em menor quantidade/mais limpas/ reutilizáveis Formas de transporte energeticamente mais eficientes Logísticas energeticamente mais eficientes
	Redução do impacto durante a utilização	Menor consumo de energia Fonte de energia mais limpa Menos e mais limpos consumíveis Sem desperdício de energia e de consumíveis
	Otimização do tempo de vida	Fiabilidade e durabilidade Facil manutenção e reparação Estrutura modular Forte relação produto-utilizador
	Otimização do sistema de fim de vida	Reutilização Remanufatura/reconversão Reciclagem Incineração segura
	Novo conceito de desenvolvimento	Desmaterialização Partilha de produtos Integração de funções e sua otimização funcional

Figura 26 - Estratégias de design para a sustentabilidade (adaptado de BREZET e HEMEL, 1997).

Tabela 4 (Fig.27) - A tipificação realizada pela *Econcept* para a *Ecodesign Checklist* (TISCHNER 2000, pg. 107-110), agrupa um conjunto de questões relevantes ao longo do ciclo de vida do produto, mas nem todas são aplicáveis a alguns produtos, pelo que, na própria *checklist*, os autores contemplam a hipótese do utilizador considerar não relevante algumas das estratégias.

A estrutura de organização não apresenta uma fase de distribuição, diluindo por outras fases alguns dos aspetos que são frequentemente tratados nessa fase. Apesar de dar um grande enfoque à utilização, não são abordados critérios de ordem social.

Estratégias	
Pré – produção	Minimizar o: uso de materiais; energia; o uso de terra (extração de matéria prima, produção); desperdícios de produção. Evitar o uso ou emissão de substâncias perigosas Predefinir matérias-primas regionais

Produção	Usar matérias-primas renováveis produzidas por métodos sustentáveis
	Usar materiais reciclados e reciclar materiais
	Minimizar o uso:
	de materiais; de energia; do solo; da embalagem.
Utilização / Serviço	Evitar o uso ou emissão de substâncias perigosas
	Evitar emissões (Processo de melhoria)
	Minimizar desperdícios pre-consumo
	Reciclagem de materiais
	Predefinir fornecedores locais ao longo de toda a cadeia de fornecimento
	Utilizar materiais renováveis produzidos por métodos sustentáveis
	Criar benefícios para o consumidor
	Design apropriado para o público-alvo
	Minimizar reclamações e devoluções
	Design para funções autocontroláveis e otimizáveis
	Resistente à sujidade e de fácil limpeza
	Minimizar o consumo de matérias e energia durante o uso
	Evitar o uso ou emissão de substâncias perigosas
	Design para longevidade (estratégia 1)
	<ul style="list-style-type: none"> • Design intemporal; • Garantia de longa vida; • Design para reparação e manutenção fiável; • Possibilidade de combinação; • Variabilidade, multifuncionalidade; • Possibilidade de reutilização e uso partilhado; • Design para atualização para a melhor tecnologia disponível.
	Design para produtos de curta duração (estratégia 2)
	<ul style="list-style-type: none"> • Design para recolha do produto; • Design para reciclagem; • Design para descarte amigo do ambiente (Compostagem).
Reutilização Reciclagem (fechar ciclos técnicos)	Existe uma estratégia de reciclagem e de recolha implementada?
	Reutilização da totalidade do produto (segunda mão, reciclagem em cascata)
	Reciclagem de componentes (<i>Upgrading</i> , reutilização dos componentes)
	Reciclagem de materiais
	Desmantelamento dos produtos
	Separabilidade dos diferentes materiais
	Baixa diversidade de materiais
Descarte final	Pouco <i>input</i> de materiais para reutilização / reciclagem
	Produtos combustíveis e fermentáveis (fechar os ciclos biológicos)
	Características de combustão
	Aspetos ambientes da deposição

Figura 27- Estratégias de um design para a sustentabilidade *Checklist da Econcept* (adaptado de TISCHNER 2000)

Tabela 5 (Fig.28) - As estratégias estão organizadas segundo as cinco fases do ciclo de vida, no entanto apresentam algumas redundâncias e repetições ao longo das diversas fases e são expressas estratégias muito específicas ao mesmo nível de outras muito latas. Há também lugar para a incorporação de algumas preocupações sociais, mas apenas na fase de utilização. O autor apresenta uma subcategoria (sem denominação) dentro da fase de pré-produção com estratégias muito abrangentes. Algo que é contrário

ao apresentado pelos restantes autores que abordam essas estratégias (Ex. Desmaterialização; Anti-moda) na fase de utilização, de forma a evitar a aproximação do fim de vida.

Categoria		Estratégia
Pré-produção	Seleção de materiais	Anti-moda Anti-obsolescência Desmaterialização Design “fonte aberta” Recolha do produto Produtos reutilizáveis Design universal
		Materiais abundantes da litosfera e geosfera Biodegradáveis De origem certificada Compostáveis Duráveis Leves Materiais locais Não Tóxicos / Não perigosos Recuperados Componentes reciclados Renováveis Gestão da cadeia de fornecimento De desperdícios
Produção	Processos de produção	Evitar substâncias tóxicas ou perigosas Bio-manufactura Produção limpa Reciclagem de pré-produção Manufatura fria Design para montagem (DfA) e para a desmontagem (DfD) Uso eficiente de matérias-primas e manufaturadas Construção simples e leve Reduzir consumo de recursos e consumíveis Redução do uso de materiais e desperdícios de produção
		Montagem pelo consumidor Design para reciclagem Rotulagem dos materiais Reciclagem dos materiais de origem Reutilização de componentes em fim de vida Reutilização de objectos Componentes monomateriais Utilizar <i>ready-mades</i>
Distribuição	Reciclagem e reutilização	Embalagem planas Produtos leves Reduzir energia durante o transporte Embalagens reutilizáveis Montagem pelo consumidor
		Modos alternativos de mobilidade Design para necessidade Provisão de emergência Encorajar reciclagem Igual acesso aos serviços públicos e de informação Serviços em vez de propriedade Redução de barulho e poluição Redução de instruções visuais na paisagem
Utilização	Design socialmente benéfico	

Fim de vida	Design para reduzir emissões / poluição / toxinas	Evitar / Reduzir emissões para a água e ar Evitar / Reduzir substâncias perigosas / tóxicas Sem CFC e HCFC Emissões zero
	Design para funcionalidade melhorada	Personalização Multifuncionais Ergonomia melhorada Segurança e saúde melhoradas Melhoria na facilidade de utilização Design modular Seguro (não tóxico e não perigoso) Com capacidade de atualização (<i>Upgradable</i>)
	Design para aumentar o tempo de vida	Design para facilitar manutenção e reparação Durabilidade
	Design para reduzir o consumo de energia	Sistemas de transporte integrados inteligentes Eficiência energética Economia de combustíveis Produtos movidos a energia humana Energia híbrida Iluminação natural Energia renovável
	Reciclagem ou redução dos desperdícios	Embalagens / contentores recicláveis Redução no uso de consumíveis Embalagens / contentores reutilizáveis
	Design para melhor uso de água	Conservação de água / Geração de água fresca Conservação espaço de aterro
	Descarte / Fase de fim de vida	Encorajar compostagem local / biodegradação local Recolha de produtos/Reciclagem/Remanufactura Reutilização

Figura 28 - Estratégias de ecodesign (adaptado de FUAD-LUKE, 2002).

Tabela 6 (Fig.29) - Apresenta, apenas, as estratégias e critérios, sem os detalhes para cada critério, (seria informação em excesso para o propósito deste trabalho). Estas estratégias são agrupadas em cinco categorias pelos seus autores:

- Minimização do consumo de recursos (A1 e A2)
- Seleção de recursos e processos de baixo impacto (A3 e A4)
- Otimização do tempo de vida útil (A5)
- Extensão do tempo de vida dos materiais (A6)
- Facilidade de desmontagem (A7)

Estratégias	Critérios
	Minimizar:
	a quantidade de materiais;

A1 – Minimizar o consumo de materiais	desperdícios;
	ou evitar embalagens;
	o consumo de materiais durante o desenvolvimento.
	Encerrar sistemas de consumo de materiais
A2 – Minimizar o consumo de energia	Encetar sistemas mais flexíveis de consumo de materiais
	Minimizar o consumo de energia na pré-produção e produção
	Minimizar o consumo de energia durante o transporte e armazenamento
	Selecionar sistemas com fase de operação energeticamente eficientes
A3 – Minimizar emissões tóxicas	Utilizar consumos de energia dinâmicos
	Minimizar consumo de energia
	Selecionar matérias e recursos energéticos não tóxicos e não nocivos
	Selecionar matérias e recursos energéticos renováveis e biocompatíveis
A4 – Recursos renováveis	Desenhar tempo de vida apropriado
A5 – Otimização do tempo de vida do produto	Facilitar:
	Manutenção;
	Reparações;
	Reutilização;
A6 – Melhorar o tempo de vida dos materiais	Remanufactura.
	Adoptar abordagem em cascata
	Selecionar materiais com as tecnologias de reciclagem mais eficientes
	Identificação de materiais
	Minimizar o número de materiais incompatíveis
	Facilitar:
	recolha e transporte no fim de vida;
	limpeza;

A7 – Melhorar o tempo de vida dos materiais	compostagem;
	combustão.
	Arquitetura geral
	Forma dos componentes e partes
	Forma e acessibilidade das uniões
	Utilizar sistemas de união reversíveis
	Utilizar sistemas de união permanentes que sejam facilmente colapsáveis
	Co-design de tecnologias especiais e características para separação no esmagamento

Figura 29 - Estratégias de design sustentável (adaptado de VEZZOLI e MANZINI, 2008).

3.2.2. Análise do ciclo de vida do produto (ACV)

A análise do ciclo de vida do produto (ACV)³⁵ é uma ferramenta que possibilita avaliar os aspetos ambientais e os impactos de um produto, processo ou serviço ao longo do seu ciclo de vida, possibilitando uma intervenção no sentido de evitar ou diminuir o impacto ambiental.

Segundo MANZINI e VEZZOLI (2002), essa avaliação é uma operação complexa, pois deve considerar-se que o impacto ambiental não é determinado apenas pelo produto ou pelo material que o compõe, mas pelas interações do conjunto de processos envolvidos em todo o seu ciclo de vida. É necessário sistematizar um modelo a partir da extração da matéria-prima até a eliminação final do material. Frente a essa complexidade, muitos *softwares* específicos para realizar a ACV³⁶ têm sido desenvolvidos, e bancos de dados ligados a órgãos governamentais e universidades foram criados.

³⁵ Em 1969, pesquisadores iniciaram, nos Estados Unidos, um estudo interno para a Coca-Cola que serviu de fundamento para o método da Análise do Ciclo de Vida (ACV). O estudo comparou diferentes recipientes para embalagem de bebidas para determinar qual libertaria menos resíduos no ambiente, afetando em menor grau o suprimento de recursos naturais. O estudo foi realizado quantificando-se os materiais e combustíveis utilizados na produção de cada recipiente (EPA, 2006).

³⁶ A norma ISO 14.040 regulamentava as melhores práticas da ACV para certificar empresas que a utilizam (MANZINI; VEZZOLI, 2002).

Com a ACV é possível identificar, quantificar e classificar os impactos ambientais através de uma metodologia que considere os ciclos de vida dos produtos e consiga avaliar as consequências ambientais de cada fase. O processo de análise é iterativo, por isso, o âmbito do estudo pode ser modificado durante a sua condução, à medida que é recolhida mais informação.

Esta metodologia tem muitas aplicações, como por exemplo, no desenvolvimento e melhoria de produto, na identificação das fases mais críticas em relação ao impacto ambiental, no planeamento estratégico, no marketing, na regulação e definição de cenários de prioridade e de política ambiental.

Os dados recolhidos após a ACV podem ajudar a tomada de decisões na seleção de produtos ou de processos que resultem num menor impacto ambiental. Durante o ciclo de vida, os produtos e processos também interagem com os setores económicos e sociais. A integração dos aspetos socioeconómicos com os ambientais transforma o conceito da ACV para uma análise da sustentabilidade do ciclo de vida de um produto ou processo, numa área de grande importância para as indústrias e países que discutem o desenvolvimento sustentável (UNEP/SETAC, 2005). Depois de definir as estratégias para o desenvolvimento sustentável do produto, determinam-se os aspetos de integração, e o projeto deverá ter em conta o ciclo de vida com base num conceito de design estruturado. Tal como no caso das estratégias Design for Environment³⁷ (DfE) de FIKSEL e de ecodesign de BREZET e HEMEL³⁸, também aqui os autores apresentam a relação das estratégias com as fases do ciclo de vida (Fig. 30).

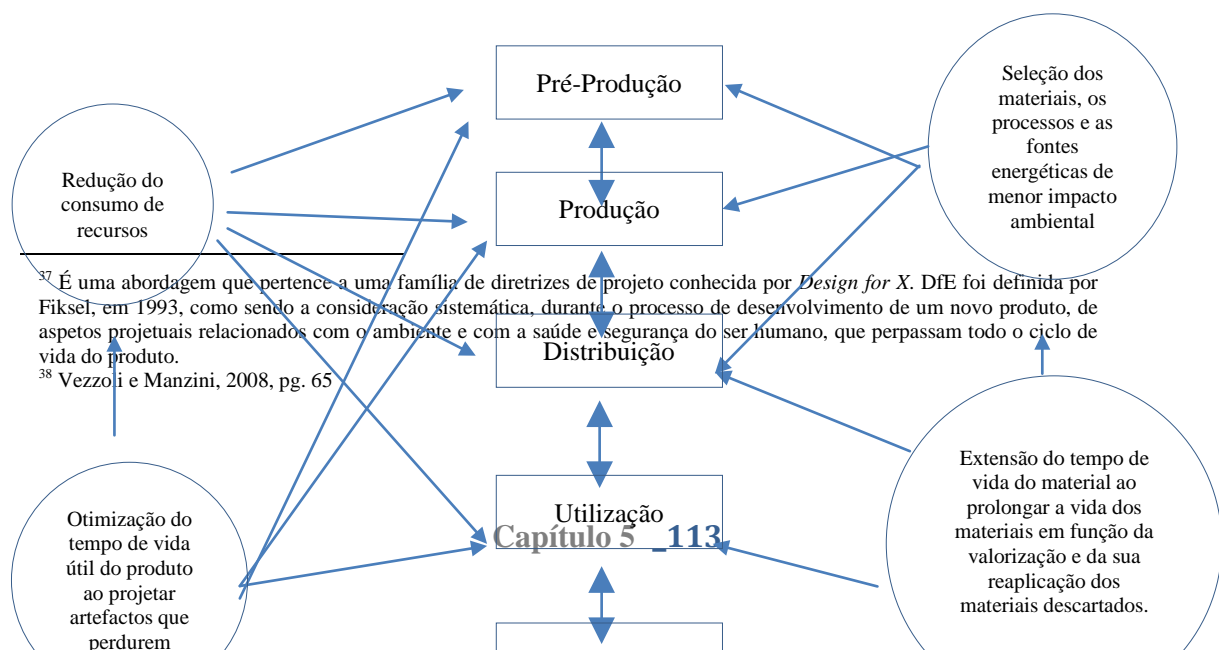


Figura 30 - Relação entre estratégias e ciclo de vida.

As ferramentas que servem para analisar as soluções/produtos, no âmbito da sustentabilidade, são importantes, na medida em que integram o processo de design e o desenvolvimento de produto sem ser necessário a empresa fazer alterações no seu modo de funcionamento.

As referidas ferramentas são as seguintes:

Lista de Verificação - na fase de desenvolvimento de esboços/estudos de conceitos que proponham novas soluções para o produto, é feita uma listagem de critérios a considerar em cada fase:

- 1) pré-produção;
- 2) produção;
- 3) distribuição;
- 4) utilização;
- 5) fim de vida.

Estes estudos são feitos através de uma matriz 3E's, que serve para sistematizar e representar a análise de um produto. Têm como objetivo expor os pontos fracos e identificar potenciais áreas de melhoria.

A análise é feita ao longo do ciclo de vida do produto e de acordo com os elementos mais relevantes para cada um dos 3 E's: (economia, ecologia, equidade);

- Tabela de Compromissos – é uma tabela para harmonização dos critérios que entrem em conflito, para os quais é necessário realizar um compromisso. Serve para expor e sistematizar as decisões tomadas, a fim de reduzir as interações prejudiciais entre critérios ao longo do ciclo de vida;
- Estratégias ativas de marketing e comercialização - têm em vista a criação e desenvolvimento de redes de comercialização, promoção e marketing dos produtos³⁹; ações que melhorem as empresas a nível técnico e formativo - formações específicas no setor, desenvolvimento de formação/qualificação de recursos humanos: *workshops*, palestras e conferências e concursos que promovam e aproximem o setor da pedra natural às universidades;
- Reciclagem de desperdícios da matéria e promoção da gestão de resíduos (aproveitamento e criação de subprodutos);
- Atividades complementares – procuram potenciar a riqueza e identidade do recurso e promover uma maior aproximação entre o produtor e o utilizador, como por exemplo, o que a Stone.pt⁴⁰ faz.

As ferramentas relacionam os princípios da sustentabilidade com o processo da metodologia projetual do design.

O designer tem, também, à sua disposição outros tipos de ferramentas:

- Análise e avaliação - uma análise prévia da situação que sugira uma estratégia de diferenciação, uma vez que a nossa dimensão não permite competir no segmento dos preços baixos; uma estratégia de ataque, a executar por todo o sector, reduzindo a primazia da atuação individual sobre a ação comum; uma flexibilidade na cadeia de valor com entregas mais frequentes de menores quantidades e um aumento da produtividade e, consequentemente, da competitividade, pelo emprego de métodos mais

³⁹ Afirmação da marca Alentejo (valor pedra/ CCDDR), valorização económica da pedra natural (recurso produtivo, criativo e turístico)

⁴⁰ “A organização StonePT surge no âmbito de um projeto lançado através de uma parceria entre a Assimagra – Associação Portuguesa dos Industriais de Mármore, Granitos e Ramos Afins e o IST – Instituto Superior Técnico, que tem como principal desafio afastar a indústria da pedra da sua atual imagem, aproximando-a de uma imagem contemporânea e de qualidade.” (<http://stone-pt.com/> acesso em 28-08-2013).

apurados de gestão das operações e da qualidade, reduzindo o elevado teor de desperdícios e tentando encontrar novas aplicações para os resíduos que sempre irão existir;

- Seleção e definição de prioridades para uma melhoria;
- Apoio à criação de ideias e decisões de design;
- Coordenação com outros critérios (BHAMRA 2007).

As ferramentas de design para a sustentabilidade agrupam-se em dois tipos:

1) quantitativas - requerem grandes quantidades de informação e tempo para a sua utilização.

Pretendem fazer uma avaliação de ciclo de vida social (ACVS) que tem uma abordagem semelhante à avaliação de ciclo de vida (ACV) (ISO ; Tischner; Frazão; Bhamra 2009).

Outra ferramenta quantitativa é a *Sustainability Performance Indicators System* (SPISystem) que permite selecionar indicadores e medidores ambientais, económicos e sociais, com base na identificação das necessidades das partes interessadas, na identificação dos aspetos mais relevantes dos produtos e na definição de objetivos (Fiksel 2001).

2) qualitativas - requerem menos informação e tempo.

A *Method for sustainable product development* (MSPD) (GHAZILLA 2008) é um método composto por três módulos:

- desenvolvimento de produto (ligação com o processo de design);
- avaliação da sustentabilidade do produto (questões que levam a equipa a considerar os critérios relevantes);
- definição da matriz de priorização.

Por outro lado, a Sustainable Design Orienting Toolkit (SDOToolkit) (VEZZOLI 2008) tem uma abordagem simplificada da avaliação do ciclo de vida, mas integra também a

avaliação da componente social e económica, apoiando a definição de prioridades e o desenvolvimento de novas ideias.

4. Gestão do Design

O designer pode propor soluções para manter a qualidade de vida de uma sociedade, promovendo o desenvolvimento económico e social, e também ações voltadas para a inclusão da cultura local. Neste sentido, tem um valor indiscutível porque pode interferir positivamente em grupos produtivos que não se sustentam, que não têm planeamento para o desenvolvimento dos seus produtos, mas que detêm um conhecimento empírico e uma cultura que podem ser utilizados a favor da sua sustentabilidade e do meio em que vivem.

FUAD-LUKE (2002) acredita que os designers podem impedir a degradação do meio ambiente mais do que os economistas, os políticos, as empresas e, inclusive, os ecologistas, porque aqueles têm um poder catalisador. Por conta deles, as empresas gastam menos em materiais sem reduzir a produção e, por isso, obtêm maiores benefícios. Por sua vez, os clientes desfrutam de produtos mais eficazes e económicos, os governos reduzem gastos em inspeção para melhorar o meio ambiente e a qualidade de vida. Ao apontar esse potencial do designer, pode-se concluir que nele está imbuído o desenvolvimento social, visto que, como pensa MONTIBELLER (2008), o conceito de desenvolvimento sustentável pressupõe um conjunto de sustentabilidades, resumidas em eficiência económica, eficácia social e ambiental. Também para FORTY (2007), a atividade do designer é mais significativa do que se costuma reconhecer.

A maioria das estratégias específicas de design para a sustentabilidade são pensadas para todas as tipologias de produtos, onde se incluem, para além do mobiliário doméstico, o urbano que é caracterizado por incorporar maior número e percentagem de diferentes materiais que não a pedra. Isto significa que muitas das estratégias apresentadas tentam dar resposta a problemas que são mais comuns nessas tipologias.

LEWIS e GERTSAKIS (2001, pg. 149-163) apresentam as várias estratégias (fig.31) que devem ser abordadas e implementadas de forma contínua, num processo de definição e revisão constante de compromissos. Esta tipificação é feita numa lista de verificação que acompanha, de modo geral, o ciclo de vida, com grande predominância para os aspetos que decorrem na fase de pré-produção (aqui denominado apenas “Materiais”) e na fase de fim de vida (aqui englobando as categorias “Design para desmontagem”, “Reciclagem” e “Descarte”).

Estratégias	Crítérios
Materiais	Minimizar quantidade de material sem comprometer a função e a qualidade
	Com conteúdo reciclado (de preferência pós-consumo)
	Sem substâncias tóxicas ou perigosas
	Produzidos com uso de produção mais limpa
	Provenientes de fontes renováveis
	Reciclados e abrangidos em sistemas de recolha
	Produzidos através de processos de baixa intensidade energética
	Que não contribuam para problemas de qualidade do ar interior nem no exterior para a depleção do ozono
	De menor diversidade para facilitar viabilidade de reciclagem
	Reciclados de componentes
	Selecionar materiais em conciliação com a pedra, como a madeira, gerida de forma sustentável e certificada sem substâncias tóxicas ou perigosas
	Selecionar derivados da madeira que:
	Tenham uma percentagem de incorporação de material reciclado
	Sejam facilmente reciclados
Manufatura	Selecionar metais
	Sejam na menor quantidade possível
	Tenham baixo conteúdo de energia
	e ligas que :
	Explorar a possibilidade de eliminar o uso de têxteis
	Selecionar têxteis com
	Materiais reciclados pós-consumo
	Tecidas e tingidas com processos de produção mais limpa
	ambiental:
	Fibras naturais de agricultura sustentável e certificada
Uso	Reduzir o número de componentes e assemblagens
	Eliminar e minimizar desperdícios, subprodutos e restos de materiais
	Selecionar materiais de baixo impacto e métodos de produção mais limpa
	Eliminar o uso de colas e acabamentos à base de solventes
	Eliminar acabamentos que contenham metais pesados
	Dar atenção a matérias e qualidades sensoriais
	Garantir o ajustamento e capacidade de reparação para evitar obsolescência prematura

Durabilidade	Identificar e eliminar potenciais pontos fracos, como nos componentes operacionais
	Design para reparação e pós-venda economicamente viáveis
	Minimizar o número de componentes separadas
	Evitar colas, grampos metálicos e parafusos favorecendo montagens por clique
	Fazer uniões de material compatível com as partes que unem
	Design de pontos de união para que os componentes sejam facilmente separáveis (à mão)
	Desenhar o produto como uma série de blocos modulares
	Usar identificação nos moldes para identificar o material dos componentes em plástico
	Minimizar o número de diferentes materiais utilizados
	Colocar as partes não recicláveis em zonas que possam ser removíveis e descartadas
Design para desmontagem	Localizar as partes com maior valor acrescentado em áreas de fácil acesso
	Garantir que a montagem e desmontagem possam ser feitas com ferramentas simples
	Normalizar componentes para evitar mudança de ferramentas durante (des) montagem
	Manter os métodos de montagem e desmontagem num mínimo para aumentar a eficiência
Reciclagem	Garantir o mínimo de ferragens e uniões
	Selecionar o número mínimo de materiais
	Usar símbolos ou códigos para identificar os diferentes tipos de materiais
	Garantir que a identificação e separação dos materiais possam ser feitas rapidamente de forma a não danificar os componentes
	Evitar a contaminação de plásticos por metais
	Evitar o uso de compósitos ou laminados
	Utilizar ferragens e uniões que eliminem contaminações entre materiais
	Evitar colas diferentes dos materiais a unir para evitar contaminação futura
	Estabelecer possíveis reutilizações de materiais
	Rotular componentes potencialmente problemáticos, com instruções para descarte seguro
Descarte	Evitar o uso de materiais, componentes ou substâncias problemáticas, tóxicas ou perigosas.

Figura 31 - Estratégias de design para a sustentabilidade para o mobiliário (adaptado de LEWIS e GERTSAKIS, 2001, pg. 161-163).

O *Ecodesign- Sectoral Manual for Furniture* (SEI, 2006) apresenta dois tipos de hipóteses para uma melhoria em todo o ciclo de vida do produto:

- estratégias genéricas de BREZET e HEMEL que engloba todo o ciclo de vida;
- estratégias que podem ser implementadas em seis áreas: gestão; compras; vendas; desenvolvimento de produto; produção; e embalagem.

Legenda:	
1)	Matéria prima: Tipo de material - pedra natural (recurso não renovável) Grande quantidade de material (consumo energético alto) Origem do material (consoante o local a extrair e aplicar) Variedade do material (não variar muito num produto)
2)	Produção: Tecnologia de produção (menos consumo e maior eficiência) Produção de resíduos (aproveitamento dos desperdícios e resíduos)

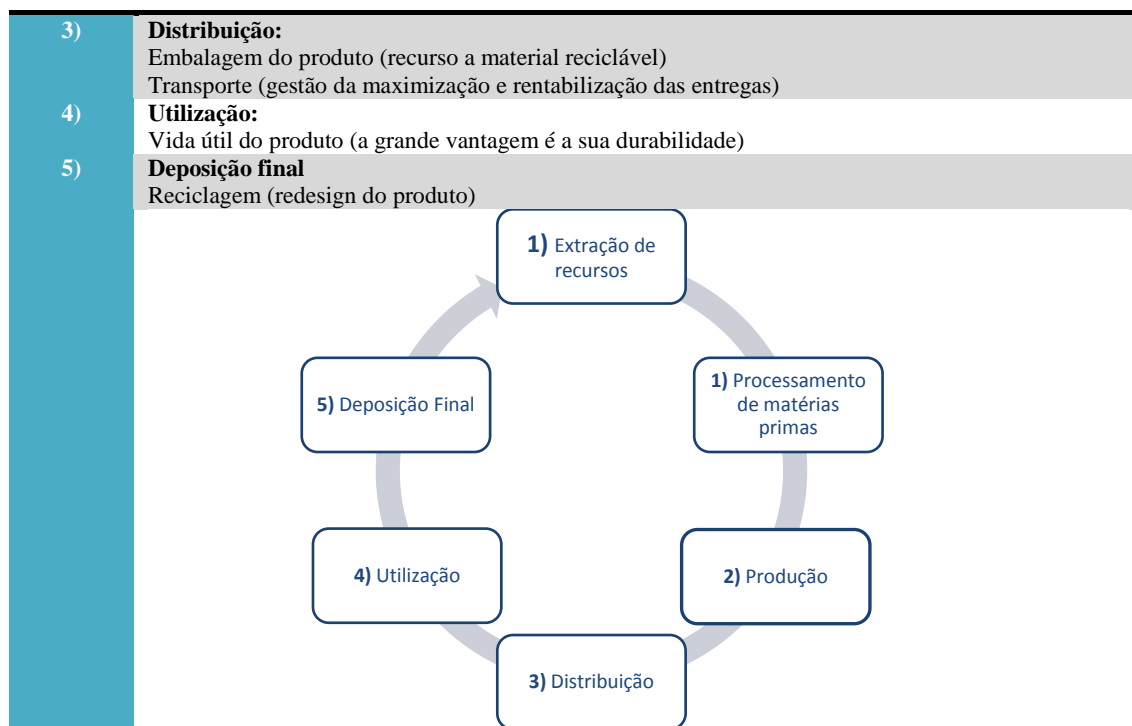


Figura 32 – O ciclo de vida do produto.

A imagem seguinte mostra a evolução das preocupações no setor da construção civil: o primeiro triângulo ilustra as preocupações fundamentais (custo, tempo e qualidade); depois, inverteram-se as prioridades e a qualidade deixou de estar no topo para dar lugar às questões da biodiversidade (questões associadas ao consumo de recursos e emissões que afetam a saúde) e por fim, a qualidade de vida volta ao topo das prioridades, onde todos os outros elementos já referidos também estão integrados.

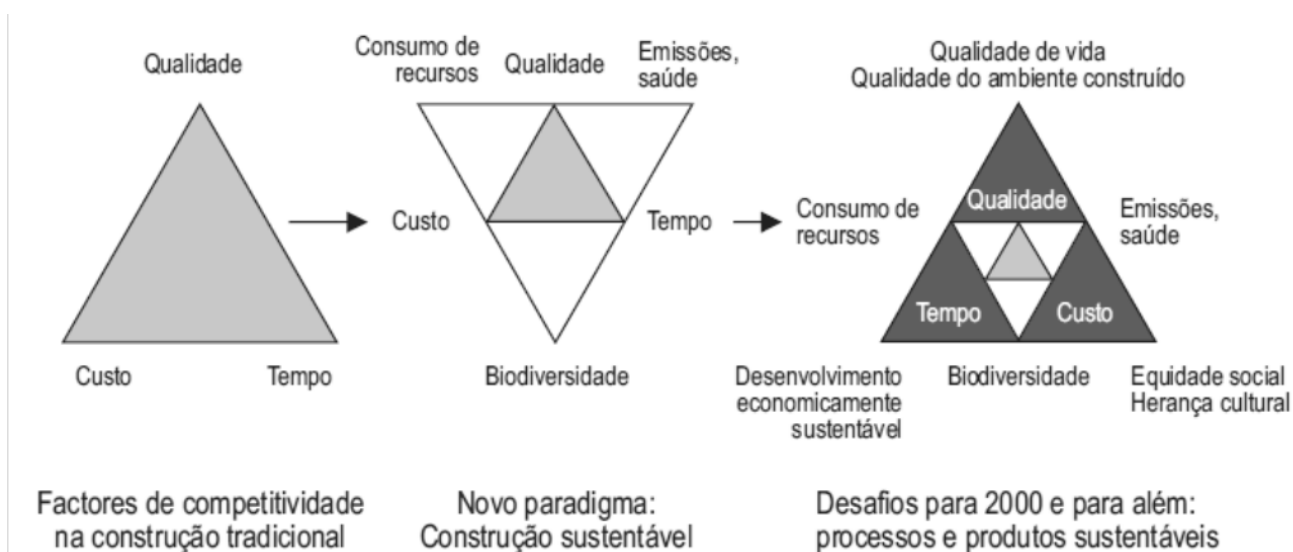


Figura 33 - Evolução das preocupações no setor da construção civil (BOURDEAU, 1998, PINHEIRO, 2006).

É necessário definir um esquema de análise dos problemas ambientais e as suas causas, se é a nível industrial ou social, concentrando os objetivos na superação e especificação das estratégias técnicas, económicas e culturais.

Ao definir objetivos, tempos e modos de operar torna-se mais fácil chegar a uma definição de um quadro específico, do qual todos os atores sociais envolvidos possam confrontar-se e decidir estratégias, através de uma aproximação sistémica aos problemas. Nestes termos, o resultado pretendido vai no sentido da criação de um contexto favorável para ativar e orientar os recursos sociais difusos, através das capacidades de empreendimento e das inovações realizadas pelos vários atores sociais (produtores, organizações não governamentais).

Assim, colocam-se algumas questões, tais como:

- como pode uma empresa tornar-se mais competitiva, optando pela direção da sustentabilidade?;
- como pode a competitividade ser capaz de mobilizar os melhores recursos projetuais e de empreendimento na pesquisa de soluções mais sustentáveis?.

Segundo MANZINI (2007), a competitividade pode ser alcançada se se conseguir as condições seguintes:

- produzir a custos menores;
- oferecer um produto-serviço diferente, cujo valor agregado, reconhecido pelos clientes, seja considerado melhor do que o produto-serviço da concorrência.

Para se atingir uma produção a custos menores é necessário procurar aumentar a eficácia operativa, baseando-se num melhor uso das tecnologias e das formas organizativas existentes, e a soma das melhores tecnologias e das melhores formas de organização empresarial utilizáveis para combinar a eficiência ecológica com a eficiência económica. Neste sentido, deve-se reconhecer as melhores práticas existentes

e realizar o redesign do sistema que tenha sido apontado como necessário para colocar estas práticas em ação.

O objetivo do novo contexto operativo das empresas é o de reorientar a oferta dos produtos, agindo de modo a que se determine um custo económico adequado aos recursos ambientais, quem polui paga. O utilizador tem de ser mais consciente nas suas escolhas e, para que tal aconteça, tem de existir mais iniciativas de sensibilização (*ecolabel*)⁴¹ e uma ampla gama de produtos que lhes dê mais alternativas.

4.1. Gestão do design na organização empresarial

O desenvolvimento tecnológico e o avanço da globalização do mercado lançam um grande desafio às empresas, por outro lado, os consumidores estão a tornar-se cada vez mais seletivos relativamente aos produtos e aos serviços que pretendem adquirir.

As empresas enfrentam, ainda, outros problemas relacionados com os custos dos materiais e da mão-de-obra bem como as exigências legislativas e ambientais.

Neste contexto, o papel do designer é fundamental, não só pelo desenvolvimento de novos produtos, como o de conferir às empresas valores de reconhecimento nacional e/ou internacional.

A gestão do design⁴² consiste na organização, de forma metodológica, das atividades de uma empresa e o modo como estas são apreendidas. É responsável por conceber produtos que incorporem os objetivos da empresa, satisfaçam o consumidor e sejam competitivos no mercado, dentro do tempo previsto e de acordo com os recursos disponibilizados (RODA, 2004). Segundo a autora, as consequências de esta gestão

⁴¹ A aplicação mais conhecida de normas que definem esta responsabilização do produtor aconteceu na Alemanha com o decreto relativo às embalagens (decreto *Topfer*), segundo o qual, o empresário responsabiliza-se pelos processos finais do ciclo de vida do produto e, desta forma, tem um estímulo para colocar em prática os conhecimentos técnicos e a sua capacidade empresarial para organizar o tratamento desses produtos já utilizados e, sobretudo, para redesenhá-los na maneira mais prática e eficiente.

⁴² A gestão do design tem a função de gerir os recursos humanos e materiais, com a preocupação da sustentabilidade ambiental.

fazem-se sentir não só no interior da organização, como também no exterior, na relação com o meio.

O design pode propor soluções para manter a qualidade de vida de uma sociedade, promovendo o desenvolvimento económico e social, e também ações voltadas para a inclusão da cultura local.

Para MINUZZI (2003), o processo de implantação do design depende da organização, pois cada uma tem particularidades próprias. Uma empresa terá de ultrapassar as três fases cruciais a que está exposta desde a sua criação: sobrevivência; consolidação – ganhar maior resistência a nível financeiro, tecnológico e criar alicerces para as múltiplas agressões existentes com os concorrentes; e desenvolvimento (conceito qualitativo) e crescimento (conceito quantitativo).

Uma organização deve ser encarada como um somatório de diferentes componentes que perfaçam um todo uniforme, que não seja homogéneo, com uma identidade e cultura própria assumida, e que todas as áreas disciplinares trabalhem em cooperação e procurem contribuir para a consecução dos melhores resultados.

A gestão do design⁴³ deve preocupar-se diretamente com os seguintes fatores:

- a formulação de uma política de design;
- o lugar do design na organização;
- a relação com as outras funções;
- a utilização de forma estratégica ou tática.

Podemos distinguir quatro tipos de gestão empresarial (sequência que segue uma evolução cronológica até à gestão mais atual:

- Gestão passiva – a empresa produz em função dos seus interesses, independentemente da sua qualidade, diversidade e preço⁴⁴;
- Gestão reativa – a empresa não toma iniciativa, apresenta uma maior cooperação e recetividade às necessidades do mercado e o marketing ajuda.

⁴³ A gestão do design (o conceito desenvolveu-se a partir da década de 80) começa a ser vista como uma ferramenta decisiva na competitividade das empresas. Esta gestão baseia-se essencialmente em duas áreas: engenharia - centrada na eficiência dos métodos de fabrico e na análise técnica da função do produto; e marketing - centrada na análise de mercado.

⁴⁴ Ex: Henri Ford – a fábrica começou por produzir apenas uma cor preta para o carro Ford T, na altura existia uma maior procura e uma dificuldade em responder a todos, por isso não colocava outras cores, pois isso iria aumentar os custos e não conseguiam dar vazão.

Após a segunda guerra mundial deu-se uma mudança para este modelo e verifica-se que cada vez menos existem situações de monopólio, em que só uma empresa controla o mercado. Aqui dá-se o desequilíbrio, porque antes, o que se produzia não dava para as encomendas e agora é o inverso, as empresas produzem em excesso;

- Gestão ativa – a empresa procura oferecer ao cliente aquilo que ele quer e surge o conceito de concorrência;
- Gestão pró-ativa – a empresa baseia-se nos estudos de mercado que mostram o que se deve produzir, com que características e em que quantidades.

É a chave do sucesso, aposta-se na diferenciação do produto e distingue-se no mercado.

É nesta fase que o design surge.

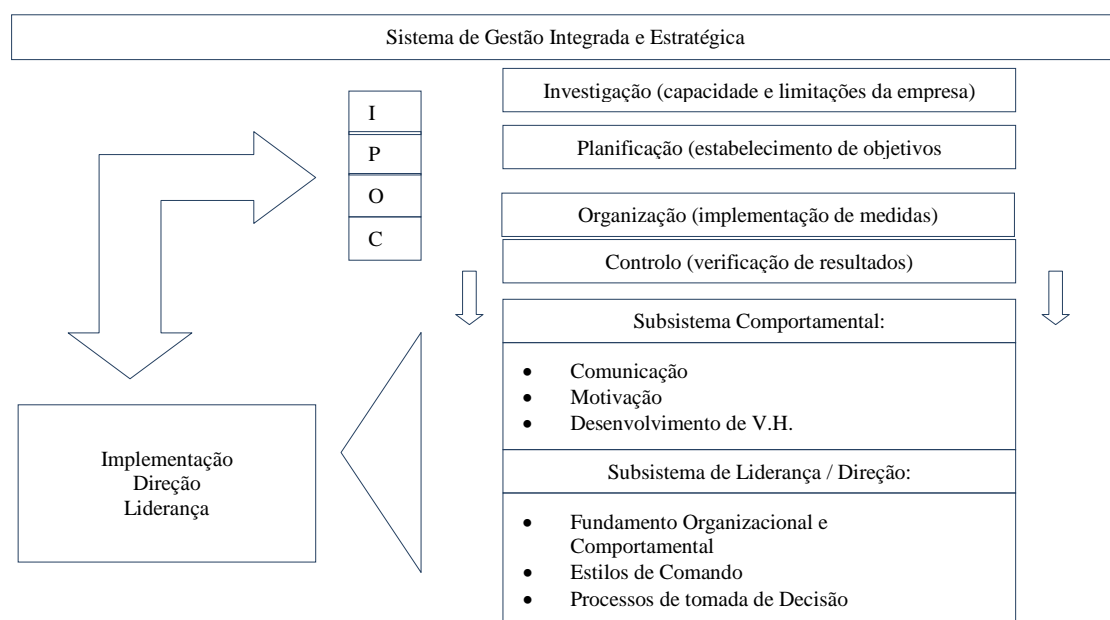


Figura 34 - Um modelo de GIE, o modelo “IPOC”.

Segundo MOZOTA (2003), um gestor de design deve visar alcançar os objetivos definidos com base nas três direções de intervenção, sendo assim reconhecida uma abordagem mais estratégica:

- Procurar envolver a competência do design na atividade de uma organização, aproximando os órgãos decisores, e assim revela a influência que pode ter.

Desta forma, ganha expressão no arranque e condução de um projeto de design com os seus intervenientes, o controlo de orçamento, a elaboração de um enunciado de projeto,

a gestão da equipa, a avaliação do projeto, a alocação de ferramentas, entre outras funções.

- Assumir o caráter de interdisciplinaridade.
- Procurar a mobilidade do recurso ao design, do departamento do design, como elemento importante no desenvolvimento de respostas às estratégias de uma organização.

Com base no trabalho de MOZOTA (2003) que depois foi cruzado com outros dois trabalhos de elevada relevância na área, o BEST (2006) e o HANDS (2009), obtém-se uma visão da forma como a gestão do design é praticada. Os três trabalhos convergem na descrição da intervenção que a gestão do design pode ter numa empresa, nos níveis ilustrados no diagrama síntese (fig.35).

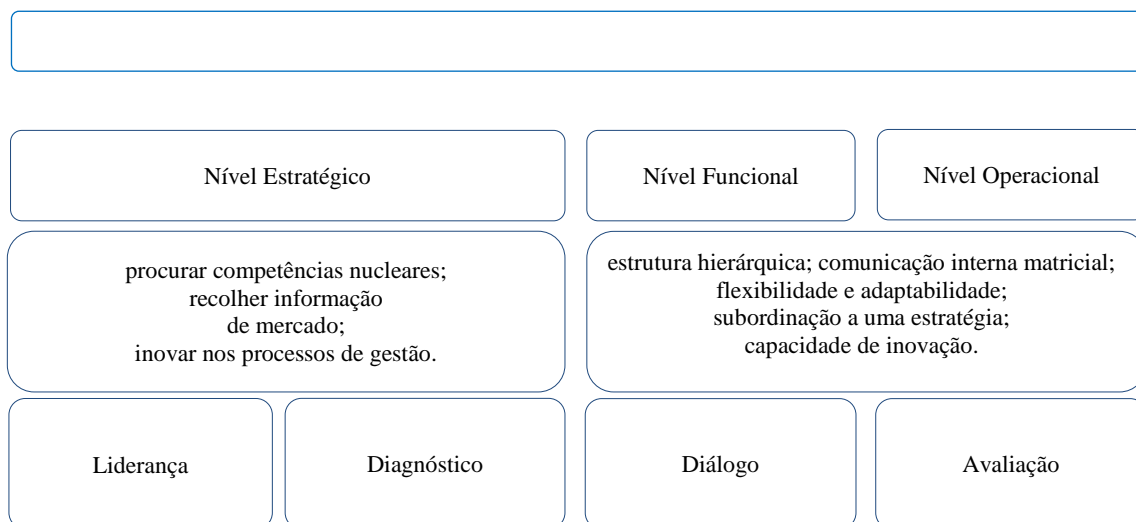


Figura 35 – Diagrama síntese das funções da “Gestão do Design” (fonte_ MOZOTA 2003).

A nível estratégico - no processo de desenvolvimento de uma empresa, a gestão do design pode estar presente nas principais etapas (formulação, seleção e implementação), uma vez que a identificação de oportunidades de intervenção do design só pode ser encontrada através de ferramentas e métodos de análise do contexto competitivo externo e das competências internas da organização.

É frequente e aconselhado o recurso a análises como *PEST*⁴⁵, *SWOT*⁴⁶, *Benchmarking*⁴⁷, entre outras. A compreensão do mercado e as suas dinâmicas deverão ser avaliadas com a incorporação de processos, conceitos e ferramentas associadas à área do marketing, cuja interpretação deverá ser feita procurando encontrar possíveis posicionamentos do produto ou serviço a desenvolver. O mesmo irá acontecer na recolha de informação das necessidades e desejos do cliente. A avaliação e a interpretação dessa informação deverão produzir um esboço do que é valorizado pelos potenciais compradores do produto ou serviço a ser projetado. Para tal, a utilização de métodos de caracterização do público-alvo são importantes, podendo ser desenvolvidos, a título de exemplo: *Mood Board's*⁴⁸, entrevistas, metáforas e analogias de descrição de grupos de indivíduos a quem se dirige o projeto.

Porém, qualquer estratégia apenas será aceite e aplicada se houver um envolvimento dos principais “*stakeholders*”⁴⁹, o que poderá ser uma tarefa difícil, pois a mobilização desses apenas se dá mediante a apresentação dos benefícios, custos e requisitos. Assim, deverá procurar manter-se uma estratégia visando minimizar a possível rejeição dos diferentes grupos interessados no projeto.

A nível funcional - são desenvolvidos os projetos de design e as suas agendas, sendo o foco colocado na demonstração da forma como a estratégia delineada se pode tornar tangível e visível através do design. É feita uma exploração da forma como o design pode ser utilizado, de modo a marcar a sua presença e experiência de uma organização e, ao fazê-lo, acabará por influenciar a forma como é expressa e percebida a marca e a organização.

As ações associadas, neste contexto, prendem-se com os seguintes aspetos:

- a criação de uma estrutura e gestão de recursos humanos;

⁴⁵ A análise PEST baseia-se na análise aos fatores externos à empresa que a podem influenciar, são os fatores políticos, económicos, sociais e tecnológicos.

⁴⁶ Na análise SWOT são analisados os pontos fracos e os pontos fortes de uma empresa (fatores internos) e as oportunidades e as ameaças (fatores externos).

⁴⁷ O *Benchmarking* é um instrumento de gestão para melhorar o desempenho das empresas e conquistar a superioridade em relação à concorrência. A técnica visa o desenvolvimento de estudos que comparem o desempenho com a concorrência. Normalmente faz-se quando se constata que a empresa está a diminuir a sua rentabilidade.

⁴⁸ Mood board é uma ferramenta de trabalho que ajuda o designer a definir e a orientar as inúmeras ideias que vão surgindo aquando do desenvolvimento de um projeto. Normalmente é um quadro onde se colocam imagens e referências que irão suportar as primeiras etapas do processo criativo.

⁴⁹ Os *stakeholders* podem ser internos, incluem proprietários, trabalhadores e gestores, e externos que são os clientes, fornecedores, credores, Estado, e outras pessoas ou entidades externas à empresa mas que nela possuem algum tipo de interesse e que, de alguma forma, a possam influenciar.

- a definição de uma missão para o departamento;
- a definição de métodos e ferramentas a serem aplicadas no processo de design;
- a planificação do processo e a orçamentação;
- a avaliação da performance;
- a melhoria da gestão de processos através do design;
- a gestão de ideias e de criatividade;
- o potenciar a capacidade de comunicação e explicação dos projetos. (MOZOTA 2003).

A condução do processo⁵⁰ percorre uma série de passos com os quais o gestor deverá lidar, nomeadamente nas seguintes etapas:

- 1) Interpretação do projeto que deverá fundamentar a criação de um guião de princípios e requisitos, a ser considerado como o suporte orientador de todo o processo;
- 2) Criação e organização dos recursos de design que deverão ser adaptados às necessidades estratégicas da atividade da empresa e dos projetos que pretende desenvolver;
- 3) Criação de um processo de desenvolvimento do projeto que consiste numa série de métodos articulados, de forma a obter-se uma adaptação desse processo ao projeto a realizar.
- 4) Desenvolvimento do projeto segundo etapas planeadas que conduzem o esforço da equipa de design a soluções possíveis de serem utilizadas e integradas na empresa e no seu negócio.

A nível operacional- são realizados os projetos de design e, nesta fase, é a gestão do processo e da prática que é evidenciada.

Uma vez terminado um projeto, a sua entrega pode acarretar novas fases de gestão de design, tais como, o desenvolvimento de linhas condutoras que irão manter o design ou adaptá-lo ao contexto global.

⁵⁰ A atividade desenvolvida por um gestor de design encontra-se associada à criação e controlo da estrutura base do processo de design.

Assiste-se à gestão do calendário do projeto e procura-se traduzir as estratégias e processos traçados num resultado final. Isto significa planejar e coordenar pessoas, partes interessadas, ou recursos necessários para a realização do projeto, dentro do prazo e do orçamento. Desta forma, os projetos de design são concebidos e o foco é colocado na identificação e criação de condições com as quais estes podem ser propostos. Considera-se que na estratégia organizacional existe uma identificação de oportunidades de intervenção do design, das quais são interpretadas as necessidades da organização e dos clientes. É neste campo que um gestor de design deve conciliar o papel do design com a estratégia, a cultura e a identidade de uma organização, tendo como principal objetivo controlar a consistência do trabalho de design realizado na empresa e também o de impor o design no processo de formulação de estratégias gerais.

Neste sentido, é essencial compreender qual a estratégia empresarial a adotar (construída internamente, ou desenvolvida por imposição de fatores externos à empresa): procurar competências nucleares; recolher informação de mercado; inovar nos processos de gestão.

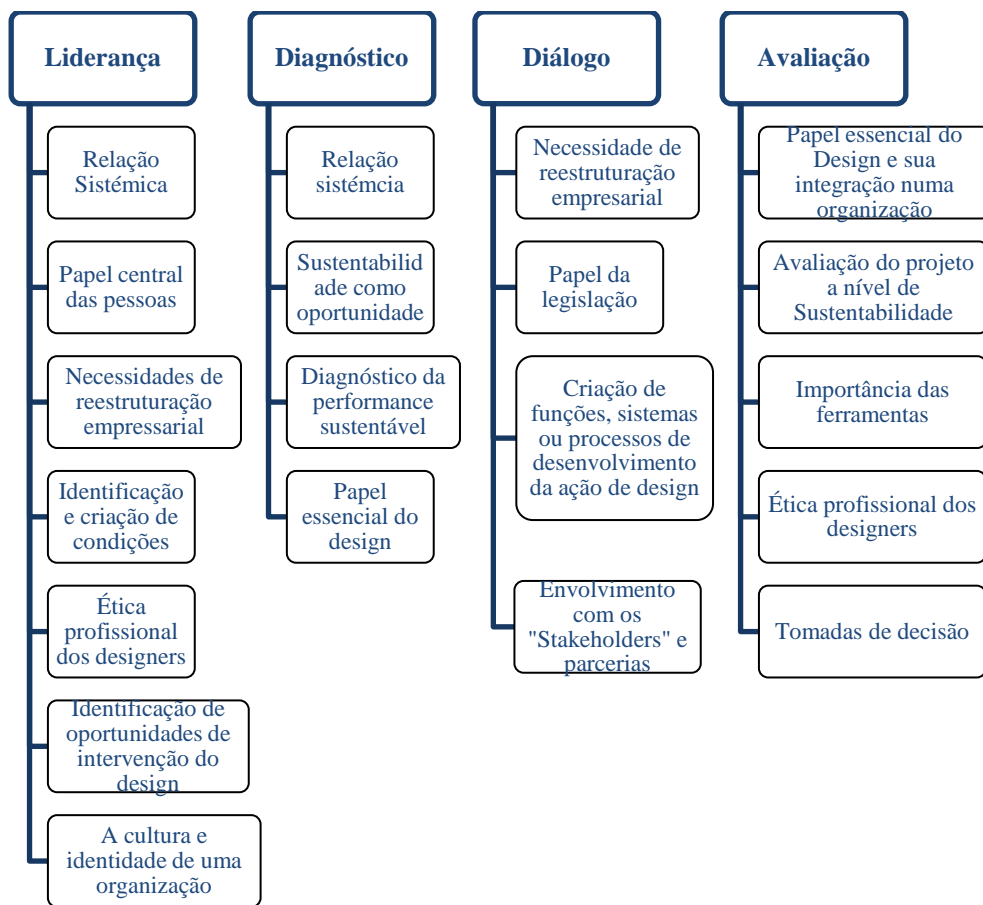


Figura 36 – Tabela das etapas do plano estratégico empresarial.

O modelo de gestão integrada e estratégica (GIE) por “IPOC” assenta num princípio de interatividade baseado em quatro fases distintas (fig 37):

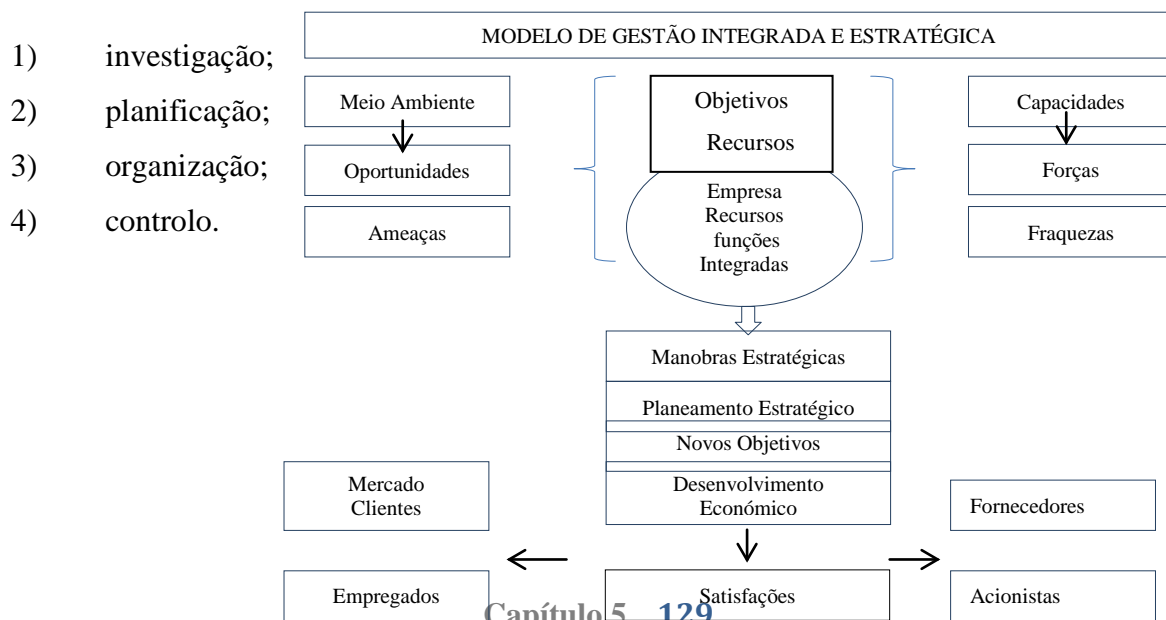


Figura 37 - Modelo de gestão integrada e estratégica.

1) Na fase da investigação devem ser apuradas, por um lado, as capacidades e as limitações da empresa em todas as suas vertentes, ou seja, na área dos recursos humanos, tecnológicos, financeiros, etc. e, por outro lado, deve ser feito um estudo cuidadoso a toda a envolvente externa, nomeadamente no que concerne a concorrência, os fornecedores, os potenciais clientes, os distribuidores e os parceiros financeiros, a fim de identificar oportunidades e ameaças.

É frequente e recomendável a utilização da matriz de análise SWOT. O principal objetivo a cumprir, nesta fase, é o de recolher o máximo de informação possível, desde que esta seja fiável, actual e aplicável.

2) Na fase da planificação, trabalha-se toda a informação recolhida previamente, procurando, desse modo, estabelecer objetivos estratégicos bem como definir os meios necessários para o efeito.

É nesta fase que se procede à elaboração dos programas de ação e se orçamentam as atividades.

O principal objetivo a alcançar com a execução desta etapa é o de chegar a uma conclusão sobre a exequibilidade, ou não, do projeto que está em discussão.

Estas duas primeiras fases, no contexto do modelo em análise, são a sua componente estratégica. As duas seguintes compõem a parte tática.

3) Na fase da organização, passa-se à implementação das medidas adotadas e definidas no final da fase anterior. Procede-se, num primeiro momento, à divulgação interna das decisões assumidas, à distribuição das tarefas e respetivas expectativas. É um momento de aplicação prática.

O principal objetivo é o de começar a ver, na prática, os resultados das decisões tomadas.

4) Na última fase, a do controlo, procura-se fazer, a todos os níveis da empresa, a verificação desses mesmos resultados, auscultando opiniões, recolhendo sugestões e analisando os resultados por comparação com os objetivos estratégicos definidos.

O principal objetivo desta última fase passa pela deteção de eventuais desvios para que, após a sua identificação, se possa atuar sobre os fatores responsáveis de modo a reverter o processo de novo para os parâmetros pré-definidos.

De salientar que os desvios podem ser obtidos por défice ou por excesso, mas em qualquer dos casos devem ser objeto de reflexão profunda e, se necessário, de intervenção corretiva.

Para esta tarefa existem diferentes metodologias, sendo o Controlo Estatístico de Qualidade (CEQ) uma das mais utilizadas, nomeadamente através dos processos das Cartas de Controlo⁵¹.

A cooperação do cliente na definição do *Briefing* resulta numa maior aproximação com a equipa de trabalho. A utilização deste documento consiste na comunicação do que é necessário realizar. Faz parte da ação de um gestor de design assegurar que, tanto o cliente como a equipa de designers, compreendam e interpretem, da mesma maneira, o que foi delineado. Também compete ao mesmo gestor assegurar que as respetivas linhas de comunicação e processos de gestão de equipa sejam delineados e definidos, bem como o tempo necessário para que cada fase ou processo seja cumprido. É-lhe atribuído a responsabilidade de conduzir os fluxos de informação para os recetores, fundamentar as tomadas de decisão e, assim, reforçar o papel da sua liderança no processo.

No âmbito das inovações organizacionais, destaca-se a natureza da atividade de design que faz com que os designers participem em diferentes funções nas empresas, interferindo, tanto internamente como externamente, devido ao seu carácter multidisciplinar. Esta característica favorece a articulação entre as diferentes visões e os atores do processo de desenvolvimento de produtos, os quais, em geral, possuem diferentes informações, conhecimentos e expectativas.

O designer mantém um papel ativo na empresa, intervém em várias áreas:

- na gestão de produção;

⁵¹ As Cartas (ou gráficos) de Controlo permitem a monitorização da qualidade do processo produtivo, evitando desperícios de matéria-prima, insumos, produtos, etc..

- no controle da qualidade;
- no planeamento financeiro;
- no campo comercial e estratégico;
- no contato com os fornecedores, prestadores de serviços e consumidores.

Assim, pode reduzir significativamente o tempo do desenvolvimento de novos produtos.

De entre as atividades mais importantes estão a pesquisa, o desenvolvimento e o aperfeiçoamento de novos materiais.

A gestão de design, tal como o design em si, é uma atividade multidisciplinar, não diz respeito só ao designer. Aproxima-se de outras áreas como a de engenharia e de técnicas de gestão empresarial.

É fundamental a crescente adoção de formatos organizacionais integrados e voltados para o desenvolvimento de recursos, capacitação e conhecimento, que têm estratégias integradas de fabricação e desenvolvimento de novos produtos, a capacidade de estimular a criatividade, prover soluções de problemas específicos, aumentar a flexibilidade dos processos produtivos e de marketing.

A agitação dos mercados veio trazer um valor acrescentado para as empresas, onde a sua capacidade competitiva é colocada à prova diariamente. O mercado tornou-se mais exigente e trouxe mudanças para o tecido industrial, requisitos como flexibilidade, qualidade, inovação, criatividade e seletividade fazem com que o design seja reconhecido como um instrumento estratégico para as organizações.

O design dá consistência às empresas e, trabalhando em toda a sua abrangência, alcança resultados de alto valor competitivo, o que coloca o design como um fator fundamental da competitividade do século XXI.

O conceito⁵² da importância da implementação da gestão do design comprova que o designer industrial pode dar um grande contributo em quase todos os aspetos da visão que a engenharia e o marketing deveriam legitimamente ter: desde a ergonomia e o

⁵² “A dimensão do design.” Christopher Lorenz

design de novos métodos de produção (por parte da equipa de engenharia da empresa), a novas formas de analisar e de conduzir (ou interpretar) a pesquisa de mercado⁵³.

Não são as capacidades de esboçar, dar forma e o colorir que transformam o designer industrial num recurso tão valioso, mas a habilidade multifacetada de contribuir para o trabalho de outras áreas, e de a estimular, interpretar e sintetizar.

Uma empresa presta a si própria um mau serviço se vê o design de produto, e com ele a contribuição do designer industrial, apenas como “ forma e aspeto”.

Processo de desenvolvimento do Produto (PDP)

De entre as várias definições, escolhemos a de CLARK e FUJIMOTO, 1991: “é o processo a partir do qual informações sobre o mercado são transformadas nas informações e bens necessários para a produção de um produto com fins comerciais”.

Este processo é composto pelas seguintes etapas:

- Conceito – nesta etapaprocura-se informações sobre as necessidades de mercado, as possibilidades tecnológicas e a viabilidade económica do produto. O conceito de produto especifica como as suas funções básicas, estruturas e/ou mensagens associadas, irão atrair os consumidores.
- Planeamento – é a fase em que o conceito deve ser traduzido em premissas mais concretas.
- Engenharia do produto – é transformação das informações geradas no Conceito e no Planeamento em um projeto. Esta fase envolve a realização de testes.

O PDP preocupa-se com o gerenciamento do ciclo de vida completo do produto, desde a identificação das necessidades à retirada física e disposição do produto.

⁵³ Mercado é o conjunto de pessoas e organizações de todos os géneros que tem ou podem ter uma influência sobre o consumo (ou a utilização) e consequentemente sobre vendas da produção e serviços.

O PDP situa-se na interface entre a empresa e o mercado, por isso tem uma importância estratégica grande, na medida em que tem as seguintes preocupações:

- identificar as necessidades do mercado e dos clientes em todas as fases do ciclo de vida do produto;
- identificar as possibilidades tecnológicas;
- desenvolver um produto que atenda às expectativas do mercado, em termos de qualidade;
- desenvolver o produto no tempo adequado, ou seja, mais rápido que os concorrentes, e a um custo competitivo.

4.2 Estratégias de Marketing

Inicialmente o marketing⁵⁴ era entendido como um conjunto de meios ao serviço de uma organização, com o objetivo de tentar garantir a venda dos produtos por si fabricados/comercializados aos clientes, assegurando uma determinada rentabilidade. Posteriormente, ao conceito de marketing junta-se o conjunto de variáveis controláveis que influenciam a forma como os consumidores respondem ao mercado e o que a empresa pode fazer no sentido de influenciar a procura pelo seu produto, visando alcançar o nível desejado de vendas junto do seu mercado-alvo.

O conceito, apresentado por BORDEN nos anos 60, como sendo uma lista de elementos importantes ou “ingredientes” que permitem desenvolver o programa de marketing de uma empresa, foi baseado na expressão utilizada por CULLITON ao caracterizar um executivo de marketing como sendo um “misturador de ingredientes”. A este conceito

⁵⁴ O marketing é o processo usado para determinar que produtos ou serviços poderão interessar aos consumidores, assim como a estratégia que será utilizada nas vendas, comunicações e no desenvolvimento do negócio. A finalidade do marketing é criar valor e satisfação no cliente, gerando relacionamentos lucrativos para ambas as partes. As atividades de um gestor de marketing abrangem um leque muito alargado de atividades, desde o estudo de mercado, a definição de uma estratégia, publicidade, vendas e assistência pós-venda.

chamamos o Marketing-Mix, geralmente conhecido pelas variáveis 4 p's, Produto, Preço, Promoção e Ponto de Venda.

Hoje, uma definição mais correta implica uma referência explícita a outros valores e metodologias. O marketing é não só um conjunto de meios, mas também de métodos, que permite às organizações promover, de uma forma estratégica e integrada, junto dos seus públicos-alvo, determinados tipos de comportamentos que se mostrem favoráveis ao cumprimento dos seus próprios objetivos. E de acordo com orientações estratégicas das empresas, apurados os elementos que permitiram o seu desenvolvimento (forças) e identificadas as disfunções (fraquezas), importa fazer uma análise prospetiva que permita a identificação das possibilidades, que as empresas dispõem, no sentido de aproveitar as oportunidades e contornar as ameaças que se lhes apresentam.

Oportunidade e Tempo		
Pontos fortes <ul style="list-style-type: none"> • Elevado nível de experiência profissional dos dirigentes de topo; • Adaptação fácil às mudanças na envolvente; • Elevado grau de mecanização; • Exigência de mármore de boa qualidade, raro ou “único”, e em quantidade; • Elevada experiência exportadora das empresas; • Reconhecimento internacional da qualidade dos produtos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Desenvolvimento de novos centros de transformação e distribuição a nível mundial; • Crescente valorização do design; • Competitividade através da qualidade dos recursos técnicos e humanos; • Forte posição dos mercados emergentes no cenário mundial; • Circuito de comercialização mais alargado; • Preocupações ambientais crescentes; • Empresas dotadas de elevada capacidade de armazenamento e transformação; • Marca de origem no mercado. 	
	Sugestões: <ul style="list-style-type: none"> • Investimento na integração vertical, quer a montante, quer a jusante; • Aposta na importação de matéria-prima nos novos países produtores (China e Índia); • Investimento em tecnologia de ponta e na sua gestão. • Desenvolvimento da indústria de aproveitamento de inertes; • Investimento nos novos países produtores (China e Índia), na área da transformação. 	

Pontos Fracos <ul style="list-style-type: none"> • Predomínio excessivo do informal; • Decisões fortemente centralizadas; • Sobrevalorização da função produção; • Deficiente conhecimento dos objetivos por parte dos trabalhadores; • Dirigentes de topo dispõem de reduzido nível de habilitações literárias; • Elevada dependência das instituições bancárias no financiamento de equipamento produtivo; • Não se perspectivam aumentos dos níveis de mecanização atuais; • Trabalhadores com reduzido nível de qualificação/habilitações literárias; • Forte concentração dos mercados de exportação; • Ausência da função comercial e de uma cultura de cooperação; • Ligação deficiente aos prescritores; • Fraca capacidade de “design” 	<ul style="list-style-type: none"> • Assegurar formação contínua dos recursos humanos; • Melhorar a comunicação interna; • Investimento em design e <i>know how</i> artístico; • Desenvolvimento de campanhas de marketing adequadas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Reforço dos laços de cooperação entre as empresas; • Maior profissionalização da gestão das empresas; • Promoção da marca de origem; • Melhorar a implantação nos nossos circuitos de comercialização; • Melhorar as relações com os prescritores (arquitetos e construtores civis).
--	---	--

Figura 38 - Sugestões de linhas de ação estratégica: aplicação da nova análise SWOT.

Face a esta evolução do conceito, foi possível apercebermo-nos de que estamos perante uma área fundamental da gestão moderna e, em simultâneo, que o poder que esta nova área do saber detém torna-se determinante para o sucesso das organizações.

As estratégias de marketing a implementar numa empresa, em função de um conjunto de fatores conjugados que definem um determinado tipo de cenário, são as seguintes:

- Estratégia de estabilidade - solução cómoda e fácil que apresenta baixos níveis de risco associados a qualquer mudança, facilita um perfil de gestor que dá preferência à ação em detrimento da reflexão e dos estudos de caso. Tem em consideração e facilita o contorno de limitações de carácter humano, material ou tecnológico.
- Estratégia de crescimento e desenvolvimento – uma estratégia que passa por uma diversificação de novos produtos ou serviços e novos mercados, para fazer face a ambientes instáveis, nomeadamente a médio e longo prazo. Os dirigentes são, por norma, muito sensíveis ao crescimento, já que facilmente o associam a benefícios económicos e financeiros. Por via de exploração do efeito das economias de escala, é possível que a um aumento de dimensão possa corresponder uma redução de custos e, pontualmente, um aumento de produtividade.

- Estratégia de desinvestimento - muitas vezes de forma errada, aparece estigmatizada socialmente e é facilmente confundida como se representasse um recuo na política global da empresa. Como é lógico, tal facto nem sempre é verdadeiro e esta pode ser uma estratégia consciente, voluntária e positiva.

Esta estratégia torna-se perceptível sempre que a empresa reduz linhas de produtos e mercados onde atua, ou elimina funções servidas por esses produtos. Racionaliza a sua gestão, eliminando uma ou mais atividades que, de uma forma continuada, geram *cash flows* negativos.

Uma empresa pode justificar a adoção de uma estratégia deste tipo sempre que se verifiquem as seguintes situações: os resultados que se estão a obter com a aplicação de uma estratégia diferente são negativos; quando a empresa perceciona novas janelas de oportunidade em outras áreas de negócio, porque não quer e não tem capacidade de abarcar ambas, e toma a decisão de reorientar a sua atividade; sempre que a maioria dos produtos ou serviços, ou pelo menos os mais importantes, se encontrem em fase de declínio e, como tal, se torne inviável o seu relançamento para níveis de rentabilidade aceitáveis.

- Estratégia combinada - caracterizada pela adoção de diferentes estratégias para áreas diversas de negócio da empresa ou, em alternativa, quando se utilizam sequencialmente, para a mesma área de negócio, diferentes estratégias.

A utilização desta estratégia justifica-se quando se verificam as seguintes situações: sempre que diferentes áreas de negócio possam exigir a aplicação de diferentes estratégias; quando a empresa pretende angariar recursos em alguns negócios com o objetivo de financiar o desenvolvimento de outros; quando se verifique um cenário de instabilidade, produtos distintos em diferentes fases do seu ciclo de vida e, consequentemente, diversas taxas de crescimento simultâneas.

- Estratégias internas e externas - são todas aquelas que se consubstanciam totalmente dentro da própria organização. Por outro lado, sempre que a estratégia adotada passe pelo aumento do seu património, por exemplo, com o recurso a aquisições, fusões, participações ou consolidações, caímos no domínio das estratégias externas.

Os objetivos estratégicos que se pretendem alcançar com esta última opção passam por: aumentar o valor por ação da empresa; estabilizar a empresa, pela diversificação do

risco; aniquilar certos concorrentes, adotando uma prática de canibalização; criar condições para aceder a novas tecnologias, novos processos ou diferentes matérias-primas; simplesmente ganhar com o efeito potencial de uma sinergia.

- Estratégias verticais e horizontais - a estratégia “horizontal” define-se como sendo aquela em que a empresa aposta na diversificação para novos produtos, serviços ou mercados, desde que estes completem a definição do seu negócio. A estratégia será entendida como “vertical”, se a empresa aposta na criação ou aquisição e, posteriormente, integração no seu negócio de novas fases do processo. Neste caso, importa referir que esta integração vertical pode ser classificada de duas formas diferentes, consoante o âmbito da sua aplicação em termos de cadeia de valor. As vantagens que mais frequentemente são reconhecidas à implementação de estratégias deste tipo são: asseguram uma melhor rentabilidade à empresa; aportam maiores níveis de segurança; dão mais garantias de qualidade.

- Estratégias de liderança - conforme refere PORTER⁵⁵ na sua obra “Competitive Strategies”, em 1980, no mercado, uma organização pode alcançar vantagens competitivas por duas formas:

- a) apostar em custos baixos que permitam obter boas margens de lucro, mantendo os preços de comercialização competitivos;
- b) passar por uma forte aposta na diferenciação, ou seja, a empresa assegura um determinado benefício exclusivo que é percecionado pelos consumidores ou utilizadores e pelo qual estes estão dispostos a pagar. Este fato permite garantir boas margens de lucro para a empresa.
- c) Esta última opção explica-se com a teoria económica chamada “excedente do consumidor”.

Os objetivos em marketing devem ser estratégicos, um objetivo que é exequível é possível de ser alcançado face a um conjunto de fatores condicionantes ou potenciadores, internos ou externos. Os tipos de objetivos que se podem traçar são, igualmente, de natureza muito variada, mas é comum aceitar que sejam divididos em duas classes: objetivos financeiros e não financeiros.

⁵⁵ ANTÃO, M. (2003). Estratégias empresariais: Conceitos, Processos e Modelos de Análise e Decisão. Lisboa: Editora Universidade Lusíada. Este livro apresenta de forma clara e sucinta as posições actualizadas de diferentes especialistas em Estratégia como PORTER, DRUCKER, HAMEL, HEIJDEN, PETERS, MINTZBERG, (p.97 à 108).

Para melhor entendermos, apresentamos um exemplo de objetivos de marketing de uma empresa específica:

- Objetivos financeiros - alcançar um volume de vendas de 3 milhões de euros em 2014 (volume de vendas); expandir as vendas líquidas de 7%/ano, durante cinco anos (crescimento de vendas); conquistar 33% das vendas do segmento em dois anos (quota de mercado); aumentar a cotação bolsista em 30% nos próximos anos (valor da empresa); atingir um lucro líquido de meio milhão de euros em três anos (resultados); aumentar a rentabilidade dos custos de produção- CP em 2% ao fim de quatro anos (rentabilidade); aumentar a produtividade em 10% em dois anos (produtividade).
- Objetivos não financeiros – ser a primeira empresa do setor a conquistar um prémio na área (liderança de qualidade); alcançar uma notoriedade de marca de 75% em três anos (difusão da imagem); aumentar o índice de satisfação no emprego em 10 pontos (ambiente laboral); obter 80% de respostas favoráveis nos inquéritos aos consumidores (nível de serviço); diminuir o ciclo de introdução de novos produtos para dois anos (tempo de inovação); duplicar o número de atividades sociais em quatro anos (integração social).

Um fator de estudo e reflexão primordial passa pelo que se entende como CVP, ciclo de vida do produto e cujo esquema se apresenta seguidamente.

Fases do Ciclo da vida	Competição	Risco e retorno	Orientação Estratégica
Lançamento do Produto	Difícil por desconhecimento dos consumidores / utilizadores	Risco elevado	Grande esforço ao nível do investimento financeiro
		Retorno escasso	Aposta centrada na comunicação
			Esforço do MKT estratégico
Crescimento	Conquista de quota de mercado	Risco moderado	Esforço ao nível do investimento financeiro
		Retorno aceitável	Aposta centrada na distribuição
			Grande esforço do MKT estratégico

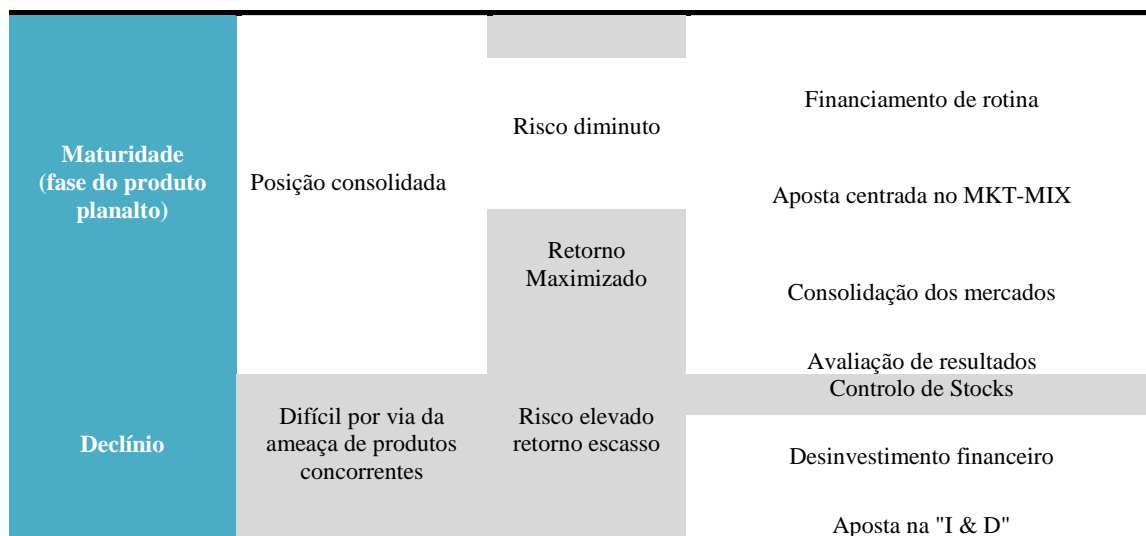


Figura 39 – As fases do ciclo de vida (fonte_ PORTER).

Fontes controladas pela empresa
Meios de comunicação em sentido estrito
Publicidade: Publicidade nos mass media tradicionais e internet; Publicidade nos locais de venda (PLV e PLVA). Comunicação não publicitária: Relações Públicas (Sponsoring, sites institucionais, publicações...).
Outros meios de ação de MKT com predominância de comunicação
Ferramentas de Venda: Força de Vendas, merchandising, MKT Direto, operações promocionais. O Produto Nome e símbolo da marca, design do produto.
A empresa e o pessoal
A imagem exterior da empresa (instalações, frota, mobiliário...); O perfil do pessoal (especialmente o que tem contato direto com o exterior); Os elementos de topo da empresa (Administração, Diretores...).
Fontes não controladas pela empresa
As fontes exteriores à empresa
Distribuidores Prescritores Imprensa Internet <i>OpinionMarkers</i>

Figura 40 – Os meios de comunicação de um produto controladas pela empresa (fonte_ PORTER).

5. Contextualização da problemática de sustentabilidade no setor da indústria da pedra natural

O setor da pedra natural em Portugal acarreta muitos problemas ambientais⁵⁶, pois ainda recorre a alguma tecnologia com uma baixa eficiência energética, o que faz com que exista pouca produtividade e uma enorme quantidade de resíduos (fig. 41), bem como uma reconhecida falta de otimização da utilização dos recursos naturais. O impacto e o significado destes problemas tornam-se mais visíveis quando consideramos que a eficiência de produção é cerca de 7% do total da extração⁵⁷.



Figura 41 - Desperdícios da extração (fotografias da autora).

⁵⁶ No anexo V existe uma breve análise da extração e transformação da pedra relacionando os aspetos referentes à sustentabilidade que complementa este subcapítulo.

⁵⁷ Os dados apresentados e as estatísticas são com base nas fontes recolhidas do INETI e da ASSIMAGRA.

Podemos apontar como principais razões as seguintes:

- no processo de transformação (serragem e corte) existe uma quantidade de blocos e chapas que não é aproveitada, ou se destroem devido a defeitos internos do bloco, fracturação e veios;
- os equipamentos de perfuração, serragem e corte são lentos, o que significa um processo produtivo demorado e com grandes consumos de energia;
- a perda de material com valor comercial devido à utilização de ferramentas de corte de grandes espessuras.

Parâmetros	MTon		000 m3		Kg / Capita		Quota %
	2003	2004	2003	2004	2003	2004	
Extração Bruta	153.750	166.500	57.000	61.650	25,4	27	205
Desperdício	78.750	85.250	29.200	31.550	13	13,9	105
Matéria-prima	75.000	81.250	27.800	30.100	12,4	13,2	100
Perdas na Transformação	30.750	33.300	11.400	12.300	5,1	5,4	41
Produto Final	44.250	47.950	16.400	17.800	7,3	7,8	50

Figura 42 - Produção Mundial de Pedra Natural com os desperdícios (Stone 2005).

SUBSETOR		Matéria-prima Processada (T/ano)	Resíduos sólidos (T/ano)	Resíduos Pastosos (T/ano)	Rendimento de Utilização da Matéria- prima (%)	Outros Resíduos (T/ano)	Óleos (m3/ano)
Rochas Ornamentais	Ext.	1324685	5226458	259696	25	9095	683
	Transf.	1626158	0478048	347383	71		
Rochas Industriais	Ext.	90619872	6820851	-	93*		
	Tranf.	9069872	90620	435205	99,9		
TOTAL :			12615977	1042284	-	9095	683

Figura 43 - Estimativas de resíduos sólidos e resíduos pastosos anualmente gerados pelo setor (INETI).

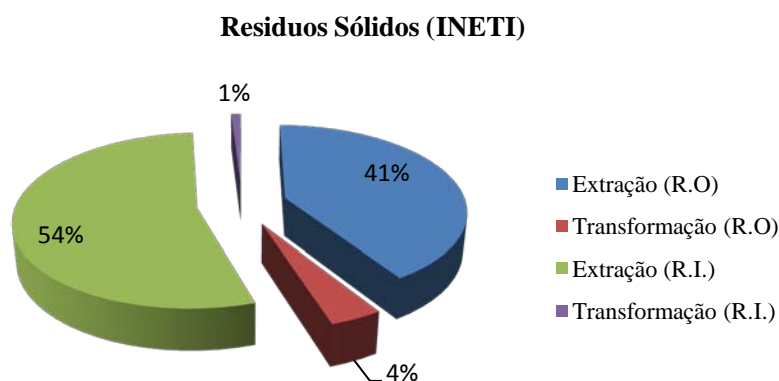


Figura 44 - Distribuições percentuais dos resíduos sólidos (INETI).

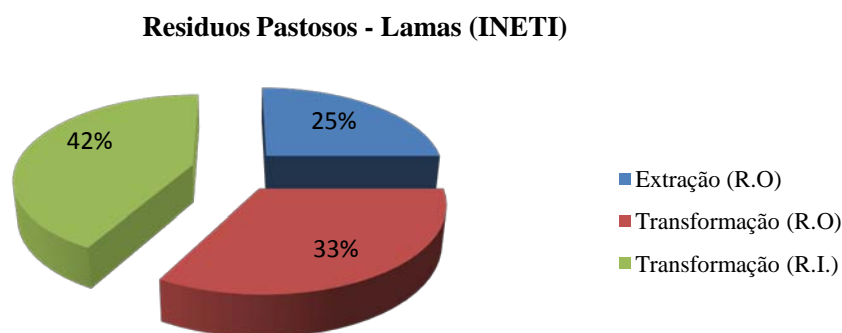


Figura 45 - Distribuições percentuais dos resíduos pastosos (lamas) gerados por subsector (INETI).

5.1. Tecnologia de extração

O processo de prospeção deve permitir identificar o afloramento que se pretende explorar. Dele deve resultar o método mais correto de desenvolver o processo de extração, evitando ou reduzindo substancialmente a probabilidade do desmonte em direções erradas. Como consequência da aplicação de técnicas de prospeção/pesquisa mais avançadas, consegue-se uma melhoria do processo de abertura de frentes de

trabalho e uma redução do volume de desperdícios nas escomboreiras. As imagens que se seguem (fig. 44) testemunham as várias fases da etapa de extração.



Figura 46 - As várias fases da etapa de extração (fonte tese de LOPES).

Uma primeira fase passa pela remoção do coberto vegetal e dos cabeços. O uso de explosivos nos afloramentos com movimentação de grandes massas é a técnica base.

O seu emprego, no entanto, tem vindo a diminuir com o aparecimento de novas tecnologias, dado o risco de fissuração ou de abertura de fendas na pedra.

O maior problema, contudo, são as vibrações causadas pela explosão que podem atingir grandes distâncias e dar origem a tensões semelhantes às das ondas sísmicas.

O uso de explosivos pressupõe uma gestão do processo (tipo de explosivo, dimensão de cada carga e implantação dos furos) e uma análise da massa rochosa, velocidade de propagação das ondas relativamente a esta, bem como a sua análise estratigráfica e estratimétrica.

A medição de vibrações nas três direções espaciais, em afloramentos semelhantes, com o auxílio de equipamento adequado, permite ganhar experiência e definir uma correlação entre a velocidade de propagação e os seus efeitos.

Desta forma, reduzem-se os riscos e os resultados são compatíveis com a proteção ambiental, a qualidade do material a extrair e a segurança do trabalho.

PAISES	1.00 TON		1.000 m2 equiv.			
	Val. Absoluto	Quota mundial (%)	Total	Desperdício	Líquido	%
UE	22.700	27,9	419.950	172.180	247.770	58,9
OUTROS EUROPA	8.500	10,5	157.250	64.470	92.780	58,6
Total Europa	31.200	38,4	577.200	236.650	340.550	58,9
Am. Do Norte	3.550	4,4	65.675	26.925	38.750	58,5
Am. Latina	5.450	6,7	100.825	41.335	59.490	59,4
Total América	9.000	11,1	166.500	68.260	98.240	59,0
África	5.000	6,1	92.500	37.920	54.580	58,4
China	18.000	22,2	332.075	136.175	195.900	59,0
Índia	9.500	11,7	175.750	72.050	103.700	59,0
Outros Ásia	8.300	10,2	153.550	62.950	90.600	59,0
Total Ásia	35.800	44,1	661.375	271.175	390.200	59,0
Oceânia	250	0,3	4.625	1.895	2.730	58,7
TOTAL	81.250	100,0	1.502.200	615.900	886.300	59,0

Figura 47 - Extração e Rendimento Teórico com os desperdícios (Stone – 2005).

As empresas poderão orientar, de forma adequada, o esforço de extração no caso de possuírem as seguintes condições:

- 1) Uma caracterização correta do recurso geológico ao seu dispor.
 - a. Modelos 4D de identificação de afloramentos, em que a 4ª dimensão é a duração da sua exploração rentável (tecnologias de prospeção que envolvem técnicas com boa penetração no solo, *remote sensing*, geofísica aérea e geoquímica; sondagens; ensaios de resistência elétrica complementados pelo emprego de geo radar que identificam o maciço);
 - b. Novas tecnologias não destrutivas para mapeamento de ocorrências de matéria-prima (tratamento geoestatístico de dados de frequência ou densidade linear de fracturação das principais famílias direcionais num afloramento). Esta técnica é empregue mais em jazigos minerais metálicos, mas pode ser aplicada nas pedras naturais. O método permite estimar valores entre estações de amostragem e elaborar mapas com a distribuição espacial dos valores da densidade linear de

fraturação (número de fraturas por metro) o que facilita a identificação de áreas preferenciais de ação.

2) Um levantamento geológico de pormenor da área a explorar, baseado num plano de pesquisa estruturado.

- a. Novas tecnologias para exploração de pedras naturais para simular a forma de exploração, através do emprego de técnicas de radar, permitem um maior aproveitamento da matéria-prima. Também para a avaliação do estado de fraturação dos maciços de pedras naturais existem técnicas de deteção através de imagens de satélite *LandSat Tm*. As fotografias aéreas constituem bons auxiliares nas etapas do reconhecimento inicial, pois fornecem uma visão global do maciço;
- b. Nanotecnologia para identificar a forma como os desperdícios podem ser modificados para criar novos materiais;
- c. Ferramentas de gestão para identificação, monitorização e avaliação financeira da dimensão dos recursos.

A fissuração pode ser corrigida através do recurso a resinas químicas que possibilitam adicionar compacidade aos blocos, a qual é de extrema utilidade durante as fases posteriores de maquinaria, para além de introduzir brilho que alguns clientes valorizam. Por enquanto, esta técnica está ainda numa fase de ensaio, mas alguns resultados, a que tivemos acesso, permitem-nos concluir que será possível obter uma boa redução do volume de desperdícios e permitir um alargamento na diversidade de produtos comercializáveis e uma melhoria da produtividade com a eliminação de custos inúteis. Nas imagens que se seguem (fig. 48) podemos ver outros trabalhos da fase de extração.



Figura 48 – Aspetos da fase de extração (fotografias da autora).

5.2. Tecnologia de transformação

As principais operações são a serragem e a polissagem porque ambas acrescentam forte valor à matéria-prima proveniente das pedreiras. Por isso, é preciso melhorar os processos tecnológicos que podem ter um efeito significativo na redução dos custos e na melhoria da qualidade do produto final e, por outro, permite a personalização relativamente às solicitações do prescritor (arquitetos, construtores, aplicadores e mesmo o utilizador final).

A atividade transformadora é caracterizada por esquemas produtivos muito diversificados, dependendo do produto final pretendido, como se pode verificar no fluxograma seguinte:

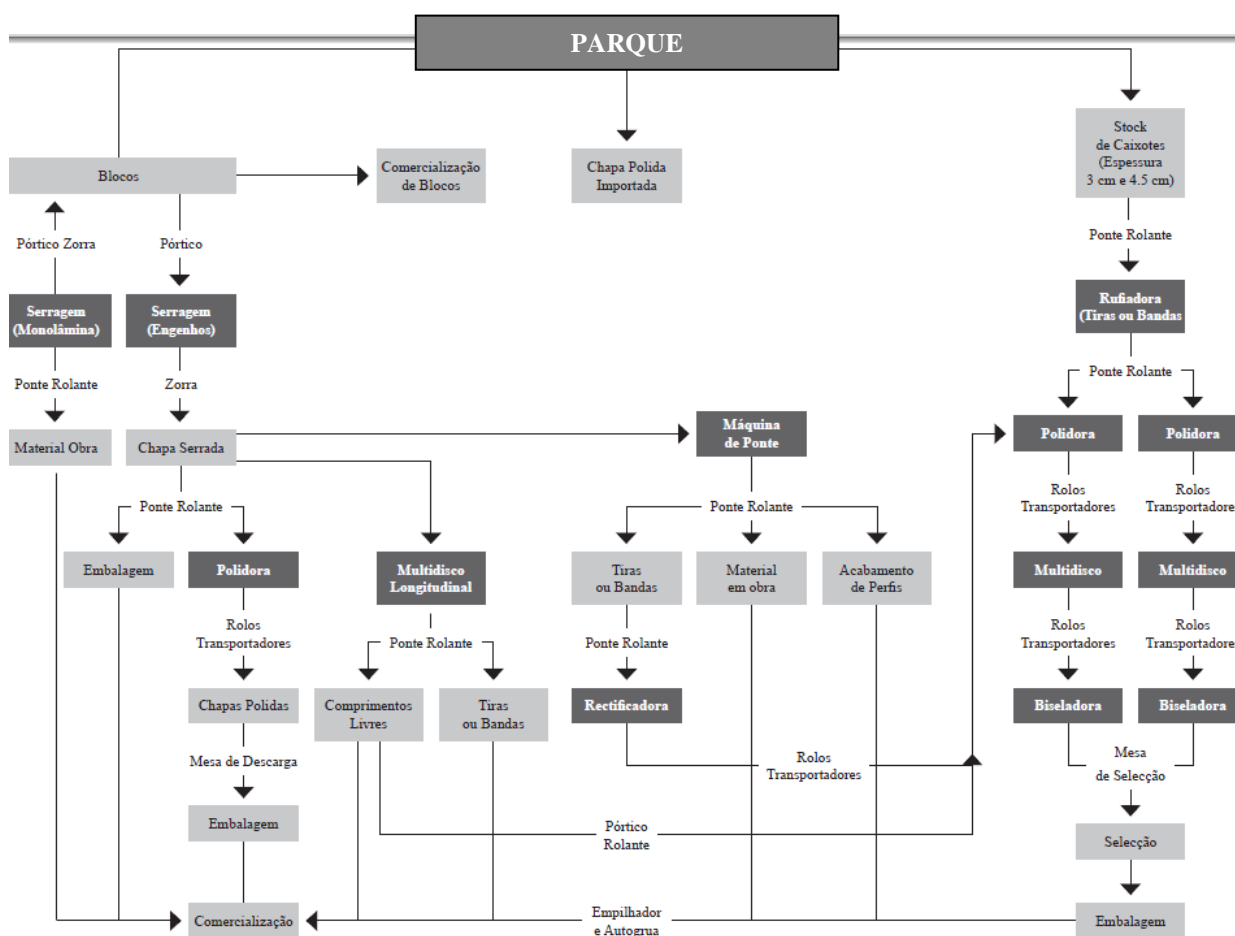


Figura 49 – Fluxograma 1- cadeia de valor da atividade de transformação.

A necessidade de conseguir este incremento de valor impõe uma ligação com a conceção e fabrico de maquinaria para melhorar a eficiência das operações e minimizar o volume de desperdícios, recorrendo à investigação e ao desenvolvimento tecnológico para obter uma maior eficiência de corte, serragem e polissagem e novos métodos de incremento dos níveis de produtividade.

Uma das tecnologias modernas disponíveis baseia-se em CNC. Aqueles que operam com equipamento eletromecânico tradicional e que não têm investido em tecnologia não podem trabalhar de forma racional, pois os clientes de hoje são cada vez mais exigentes e querem produtos inovadores, e estes não podem ser produzidos de forma económica com uma tecnologia desatualizada. Com efeito, sem um sistema de controlo automático da máquina o operador apenas consegue efetuar uma operação de cada vez. A situação altera-se quando as operações são executadas num centro de maquinaria e, neste caso, o operador consegue executar/controlar várias operações em simultâneo e com maior precisão, obtendo uma maior produtividade.

Também na fase de transformação produz-se uma quantidade de desperdícios, tal como acontece na fase de extração. Os desperdícios que não tiverem aproveitamento são encaminhados para depósitos (escombreiras) localizados nas proximidades. Desde que seja economicamente rentável (reduzido custo logístico) é possível fazer o seu aproveitamento em setores paralelos à atividade, tais como em cimenteiras (dado o elevado teor em CaCO_3), para lastro ou brita na construção de estradas, no processo de recuperação do chumbo de baterias usadas, redutor das emissões de SO_2 em centrais térmicas, na indústria do papel, em aditivo para tintas plásticas (até 30%), na produção de plásticos (PVC), como abrillantador no fabrico de tecidos de lã e de cânhamo, no fabrico de borracha, em pré-fabricados de construção civil, em usos agrícolas (regularização do teor de pH) e outros.

1980 (INE)	
Produtos produzidos	Produção

		Unidade	Quantidade	Valor (1000 Esc)
Chapa serrada		1000 m2	2321	846 652
Cantarias				1 695 110
Tampos para mesa				70 150
Esculturas e artigos decorativos				40 244
Construções funerárias				159 994
Elementos para cozinha e sanitários				114 668
Outras obras não discriminadas				86 718
TOTAL			2321	3 013 536
2002 (INE)				
Produtos produzidos	Produção			
	Unidade	Produzidas	Quantidade	Valor (1000 Esc)
Chapa serrada	Kg	457759360	297597856	90546888
Cantarias		102202208	100834049	46915241
Tampos para mesa		1848493	1837774	1567458
Esculturas e artigos decorativos		144840	143665	144125
Construções funerárias		932156	922371	1017080
Elementos para cozinha e sanitários		7041722	7030188	3896275
Outras obras não discriminadas		47492299	45009288	21119909
TOTAL		617421078	453285875	165206976

Figura 50 – Quadro – produtos produzidos em 1980 e 2002 (fonte INE).

Apresentamos algumas ferramentas ao dispor dos industriais para atingir este mesmo objetivo (extração e transformação):

- Otimizar o uso dos terrenos e melhorar as técnicas para a sua exploração.
- Reduzir o nível de agressão ambiental, integrando os objetivos da política ambiental da empresa nos do processo produtivo e monitorizando os seus efeitos.
- Procurar a gestão conjunta (juntando os *stakeholders*) dos desperdícios e a sua transformação em novos produtos (exemplo: nanotecnologia que integra desperdícios nos processos produtivos de cimento, betão, pavimentos para estradas, lâ de vidro).
- Implementar novas tecnologias e estratégias no processo extrativo e de transformação (exemplo: utilização eficiente da energia com recurso a processos de menor consumo).

- Inovar no manuseamento e na logística dos materiais.
- Aplicar novos sistemas internos de reciclagem e reutilização dos materiais.

5.3. Gestão de resíduos

A gestão dos resíduos é, talvez, o maior desafio operacional da indústria nacional de pedra natural, pois é em grande quantidade: blocos não conformes e fragmentos não aproveitados na extração, e também fragmentos inúteis e lamas na transformação. Estes resíduos são quimicamente inertes e o principal problema é o do seu volume, com as dificuldades de deposição e os impactos paisagísticos consequentes.

Apesar de se tratar de um produto natural, é considerado um produto agressor do ambiente, nas várias fases da cadeia:

- na extração (elevada visibilidade na paisagem);
- no processo de transformação (elevado consumo de recursos não renováveis);
- no transporte/logística (devido ao seu peso).

O desconhecimento sobre o processo de produção, aplicação e utilização por parte dos prescritores (e também dos destinatários finais) não facilita a consciencialização desta problemática ambiental. Os atores empresariais e institucionais têm a responsabilidade de procurar inverter essa situação, nomeadamente através de uma maior capacidade de comunicação das boas práticas existentes, como o exemplo que se pode ver na imagem que se segue (fig. 51)



Figura 51 Política ambiental da marmetal (fotografia da autora na pedreira).

A maior parte das empresas de pedra natural tem um fraco investimento na criação de marcas e/ou linhas de produto próprias, sendo pouco adotadas soluções de design industrial, embora seja possível encontrar alguns exemplos de sucesso, através da colaboração de designers e arquitetos nas empresas, à semelhança do que existe noutros setores de atividade produtiva.

Através do guia técnico do setor da pedra natural do PNAPRI e INETI estas questões são reguladas e anteriormente referidas. A informação que apresentamos em anexo fundamenta e complementa a informação.

Para promover a implementação de um sistema sustentável na produção e utilização da pedra natural consideramos que o mais indicado é a utilização de técnicas e produtos melhores através das seguintes otimização:

1) Do uso dos recursos naturais e matérias-primas.

A utilização de sistemas automatizados para a consolidação e reforço de pedra natural e agentes de consolidação orgânica conduzem a que exista um menor número de ruturas durante a transformação e, conseqüentemente, a quantidade de subprodutos é reduzida, o que diminui os impactos ambientais (exemplo: a utilização de uma resina epóxi à base de água, como consolidante, para evitar as emissões de orgânicos voláteis).

2) Do consumo de energia na cadeia de produção (pedra natural).

A otimização da produtividade é alcançada através de sistemas de corte rápido com baixa emissão de pó e, conseqüentemente, a quantidade de resíduos gerados é reduzido. Durante o processo de transformação, o consumo de energia é reduzido e o rendimento da produção de pedra natural aumenta.

3) De novos materiais, multifuncionais (pedra natural).

A introdução de novas tecnologias⁵⁸ e processos permite a criação de novos produtos multifuncionais, com um valor acrescentado, rentabilizando a capacidade de armazenamento de energia térmica, propriedades de autolimpeza e durabilidade. Os produtos de pedra natural com capacidades de autolimpeza têm maior resistência aos *graffitis*, poeira, poluição atmosférica e bactérias. Os produtos com capacidade de armazenagem de energia térmica reduzem a necessidade de energia nos habitats e, portanto, a utilização de sistemas de aquecimento e arrefecimento dos edifícios.

5.4. Estudo de casos

A indústria da pedra natural é considerada uma das mais importantes do sector mineral, quer pelo seu volume de produção, quer pela perenidade da sua atividade, quer ainda pelo fato de abranger atividades que incluem a extração, transformação e comercialização em quase todo o território nacional, e também pela importante componente exportadora, por incluir empresas de desenvolvimento tecnológico e de maquinaria, de engenharia e prestação de serviços. No entanto, ainda tem um longo caminho a percorrer na área do design, pois não está a tirar o maior partido dele.

Algumas das empresas nacionais de extração e transformação de pedra natural já revelam algum avanço do ponto de vista tecnológico, com competências assinaláveis no domínio do design e marketing. Mas, o mercado requer diferenciação de produtos e serviços e antecipação relativamente à concorrência. Para além do fator tempo a que se consegue responder à necessidade e exigência do cliente, também se tornou importante o fator inovação.

As novas tecnologias estão, cada vez mais, a ganhar mercado, os novos materiais proporcionam o aparecimento de produtos novos. A inovação das máquinas aplicadas na indústria transformadora da pedra permitiu um leque de novas possibilidades para o design.

⁵⁸ Ver cap VI (breve análise das novas tecnologias existentes)

Ao refletirmos sobre este tipo de situações concretas, debruçamo-nos sobre as suas circunstâncias particulares e este facto possibilita a leitura de alguns estudos de caso para melhor se compreender o que se tem feito neste âmbito.

De acordo com GAZI (2012), na maioria das pedreiras, as atividades de processamento de mármore são realizadas por pequenas e médias empresas (PME), cujas operações são caracterizadas por uma baixa aceitação de novas tecnologias e, conseqüentemente, por uma baixa produtividade, um alto custo de produção e uma total falta de gestão sustentável dos recursos, o que provoca uma significativa quantidade de resíduos produzidos, principalmente durante a fase de exploração da pedreira. Esta é também a realidade verificada no nosso país. No entanto, nos últimos anos, a evolução e adoção de novas tecnologias em pedreiras têm sido consideráveis e contribuíram para a redução de custos, diminuição dos impactos ambientais e aumento da segurança no trabalho. Mas, existem ainda muitas etapas com falta de automatização e abordagem inovadora, de modo a facilitar uma maior segurança no trabalho, uma redução do impacto negativo no ambiente e uma competitividade maior na indústria.

Neste setor é inevitável mencionarmos o Centro Tecnológico da Pedra Natural de Portugal (CEVALOR) que desenvolve a sua atividade de apoio técnico e tecnológico em cinco áreas de atuação: valorização dos recursos humanos; apoio tecnológico; inovação, investigação e desenvolvimento; laboratório acreditado (ensaios mecânicos e ensaios acústicos); promoção da pedra natural.

Este centro tem como finalidade o estudo e desenvolvimento de iniciativas que permitam concretizar a ligação entre as atividades de investigação, transferência tecnológica, demonstração e prestação de serviços, ensino, formação e divulgação, no âmbito das rochas ornamentais e industriais.

O crescimento registado, ao longo dos anos, em volume e diversidade de serviços prestados, é bem o reflexo da preocupação com a ligação ao setor e da aceitação por parte deste.

O centro desempenha um papel fundamental na dinamização da atividade económica do sector das rochas ornamentais e industriais, contribuindo para a melhoria das condições de modernização e adaptação à mudança por parte das empresas.

Também devemos mencionar o *Cluster* da Pedra Natural⁵⁹ que pretende aumentar a produtividade das empresas e das exportações, quer por via do melhoramento de produtos em pedra, quer da utilização de meios tecnológicos, através das seguintes intervenções:

- um maior envolvimento de empresas tecnológicas com empresas de pedra natural e entidades do sistema científico e tecnológico;
- a criação de novas e modernas tecnologias amigas do ambiente, energeticamente otimizadas e que possam acrescentar valor ao produto final;
- uma integração, por via tecnológica, do património histórico nacional em pedra natural, aproveitando, de uma forma bidirecional, todas as sinergias daí resultantes.

Inserido neste contexto, apresentamos alguns estudos de caso que mostram algumas investigações consideradas essenciais no setor.

1º estudo de caso

O projeto INOVSTONE⁶⁰, modelado e financiado pelo QREN, está inserido no *Cluster* da Pedra Natural e visa o desenvolvimento de tecnologias inovadoras, as que contribuem para o incremento da competitividade, de acordo com o princípio de sustentabilidade.

⁵⁹ *Cluster* da Pedra Natural – Objetivos: desenvolver a eficiência na exploração das pedreiras, gestão, armazenamento de peças cortadas, de acordo com a exigência ecológica; promover o aproveitamento sustentável dos recursos; contribuir para o ordenamento do território; e potenciar a atratividade turística.

⁶⁰ O objetivo do projeto *Inovstone* é apresentar soluções às pedreiras com inovação incremental, tendo nenhuma ambição de romper com as práticas estabelecidas hoje (que são o resultado de uma atividade milenar e sujeito a constantes insumos tecnológicos), mas recebendo através de níveis de automação aumento de produtividade. Com uma forte cooperação entre empresas especializadas em inovação tecnológica e pedreiras, fabricantes de equipamentos e sistemas científicos e tecnológicos, os resultados terão um efetivo impacto na cadeia de pedra natural de valor. Retirado a 12-2012 em http://www.pofc.qren.pt/ResourcesUser/2011_Documentos/Noticias/IDT/13854_INOV_STONE_Ficha_resumo_de_projeto.pdf

Os protótipos desenvolvidos no projeto INOVSTONE da VALORPEDRA, COMPETE⁶¹ e FRAVIZEL SA⁶² são um exemplo a seguir, pois representam um progresso tecnológico.

A indústria extrativa, pela natureza da sua atividade, tem sido frequentemente qualificada como “insustentável”. Dada a importância que tem no desenvolvimento do país, uma vez que fornece matéria-prima para diversas atividades, esta indústria pode e deve tornar-se sustentável, melhorando o seu desempenho a um nível não só económico, mas também ambiental e social.

Para atingir o objetivo a que se propõe é essencial o desenvolvimento de técnicas e tecnologias que forneçam equipamento/máquinas à indústria, no sentido de melhorar os seguintes aspetos:

- a exploração de pedreiras com parâmetros de qualidade, a extração apenas do que o mercado quer, para minimizar a produção de resíduos (o principal impacto visual em pedreiras;
- a redução do tempo de extração, contribuindo para a rentabilidade da matéria-prima;
- a diminuição do consumo de energia, água e suprimentos;
- o aumento de condições de segurança para os trabalhadores.

2º estudo de caso

O projeto ECO-STONE⁶³ promove a implementação e disseminação de um sistema sustentável de produção e utilização da pedra natural, através da aplicação de melhores técnicas e produtos disponíveis. Desta forma, consegue-se alcançar um mercado mais competitivo e com valor acrescentado.

Distinguem-se os aspetos principais:

- a otimização do uso dos recursos naturais e matérias-primas;
- a otimização do consumo de energia na cadeia de produção da pedra natural;
- a utilização de novos materiais multifuncionais, baseados na pedra natural;

⁶¹ O COMPETE – Programa Operacional Fatores de Competitividade – assume, no contexto do QREN, como objetivo central contribuir para a promoção de níveis de crescimento económico sustentado e incorpora instrumentos indutores de atitudes e comportamentos empresariais mais valorizadores da inovação e do conhecimento.

⁶² Retirado a 12-2012 de <http://www.pofc.qren.pt/search.aspx?search=fravizel> e de <http://www.pofc.qren.pt/media/noticias/entity/projectos-mobilizadores>.

⁶³ A AIDICO (Instituto Tecnológico de la Construcción) coordena o ECO-STONE que é um Projeto baseado na inovação e demonstração do avanços conseguidos na cadeia de produção da pedra natural é um projeto co-financiado pela União Europeia através do programa LIFE+. (<http://www.ecostoneproject.com/home-h-84-55/> acesso em 10-05-2013)

- a eficiência energética para uma melhor utilização na construção civil.

São utilizados não só sistemas automatizados para a consolidação e reforço da pedra natural, como também agentes de consolidação orgânica, amigos do ambiente. Com estas medidas, o número de ruturas durante a transformação e, portanto, a quantidade de subprodutos são reduzidos. Também é utilizada a criação de uma resina epóxi à base de água, como consolidante, para evitar as emissões de orgânicos voláteis.

A otimização da produtividade é alcançada através de sistemas de corte rápido com baixa emissão de pó e, conseqüentemente, a quantidade de resíduos gerados durante a produção de pedra natural é reduzida.

Durante o processo de transformação, o consumo de energia é reduzido e aumenta o rendimento da produção de pedra natural.

A introdução de novas tecnologias permite a criação de novos e multifuncionais produtos de pedra natural, com grande valor acrescentado: a capacidade de armazenamento de energia térmica, propriedades de autolimpeza e durabilidade.

Os produtos de pedra natural com capacidades de autolimpeza têm maior resistência aos grafitis, à poluição atmosférica e às bactérias. Os produtos com capacidade de armazenagem de energia térmica reduzem a necessidade de energia nos habitats e, portanto, a utilização de sistemas de aquecimento e arrefecimento dos edifícios.

Os produtos da pedra natural ganham novas funcionalidades baseadas não só nas propriedades estéticas, mas também nos mais altos padrões de conforto nos habitats, novas soluções arquitetónicas e de performance e melhoria substancial na eficiência energética.

Estes resultados são obtidos graças ao desenvolvimento de novos conceitos na engenharia e na nano tecnologia, permitindo uma produção inteligente e eco-eficiente.

As novas tecnologias e materiais inovadores incluem:

- novos sistemas de transformação com ferramentas ultrafinas e rápidas para trabalhar o mármore e o granito;
- técnicas de reforço da pedra natural de maneira a permitir a redução de ruturas;
- novos materiais baseados na pedra natural com propriedades multifuncionais, como o armazenamento de calor e propriedades de autolimpeza;
- novos sistemas de gestão de produtos baseados em resíduos de pedra natural.

No âmbito deste projeto desenvolveu-se um manual de boas práticas de gestão pedreira para realçar os seguintes aspetos:

- Reutilização/reciclagem; otimizar a prospeção do recurso geológico como base do projeto de exploração; otimização das técnicas de consolidação de blocos; utilização de equipamento/ferramentas mais eficientes.

Fábrica:

- Reutilização/reciclagem; melhoria/implementação das técnicas de consolidação; otimização da pré-seleção da matéria-prima; utilização de equipamento/ ferramentas mais eficientes.

Os objetivos são alcançados através do desenvolvimento de novos conceitos nas áreas de engenharia, nano tecnologia, produtos multifuncionais e uma produção inteligente e eco eficiente.

As novas tecnologias e materiais inovadores incluem:

- novos sistemas de transformação com ferramentas ultrafinas e rápidas para mármore e granito;
- técnicas de reforço da pedra natural que permitem a redução de ruturas;
- novos materiais baseados em pedra natural com propriedades multifuncionais, como armazenamento de calor e propriedades de autolimpeza, e novos sistemas de gestão e produtos baseados em resíduos de pedra natural.

O Projeto ECO-STONE demonstra que é possível reduzir o consumo de energia no processo produtivo da pedra natural e obter produtos finais mais energeticamente eficientes, desta forma serão obtidos produtos de pedra capazes de armazenar energia térmica. Estes produtos irão garantir um uso mais eficiente da energia e, consequentemente reduzir os custos.

As medidas e soluções introduzidas pelo Projeto ECO-STONE irão contribuir para a redução do consumo de energia fóssil e as emissões de CO₂, ou seja, uma redução da dependência energética. Consequentemente, a redução do consumo energético nos edifícios vai permitir poupanças energéticas e monetárias.

3º estudo de caso

O projeto I-STONE é um projeto que compreende a preparação necessária dos blocos de pedra / telhas / lajes, a fim de serem submetidos a um processamento adicional.

Este projeto tem como objetivo principal a reengenharia da cadeia de produção de pedra, e a sua estrutura segue as diferentes etapas desta cadeia que necessita de melhorias e inovações.

No intuito de melhorar o desempenho das operações de perfuração e corte, desenvolveram-se novas ferramentas de alta velocidade. Deste modo, proporciona o desenvolvimento de novos produtos de valor acrescentado a partir de resíduos de pedra.

Procura alcançar três finalidades distintas:

- a qualidade de produtos de pedra e materiais de construção e utilização, com o objetivo de desenvolver um quadro de qualidade para a correta aplicação, uso e manutenção destes produtos na indústria da construção;
- a digitalização da pedra como forma de deteção das suas falhas para o seu melhor aproveitamento, rentabilizando ao máximo o material;
- a gestão sustentável e ecológica de recursos de pedra e de produtos, com o objetivo de desenvolver uma estratégia para a minimização de resíduos, a prevenção e redução dos impactos ambientais adversos das operações de produção de pedra. Pretende também o desenvolvimento eficiente dos produtos de pedra e impedi-los de rutura durante o seu processamento com a criação de inovadores sistemas de corte fino, uma nova geração de diamantes resistentes a altas temperaturas que levarão ao desenvolvimento de perfuração de alta velocidade de forma inovadora, e ferramentas de corte para maximizar a produtividade; novos produtos multifuncionais a partir de resíduos de pedra para aplicações de construção, com armazenamento de energia e autolimpeza de propriedades.

4º estudo de caso

A crescente criação de resíduos pelas indústrias é um dos principais impactos ambientais reconhecidos pelas aglomerações urbanas. Uma das ferramentas que pode ser utilizada para a redução desses impactos e realização do desenvolvimento sustentável é a simbiose industrial.

Um novo conceito, o de simbiose industrial⁶⁴, vem sendo aplicado em muitos países como alternativa de solução para evitar a acumulação de resíduos. É mais um instrumento de gestão ambiental que contribui para o desenvolvimento sustentável. A ideia consiste em criar ECO-PARQUES INDUSTRIAIS que integram indústrias, negócios e serviços de diferentes setores, que cooperam entre si com uma permuta de recursos, por exemplo, os resíduos produzidos por uma indústria são utilizados como matéria-prima por outra. Esta prática favorece um melhor desempenho económico, ambiental e social.

FROSH e GALLOUPOLUS, dois executivos da General Motors (EUA), definiram a simbiose industrial como uma “transformação do modelo tradicional de atividade industrial, no qual a produção é baseada na gestão individual das matérias-primas, produtos e resíduos; para um sistema mais integrado, no qual o consumo de energia e materiais é otimizado e os resíduos de um processo servem como matéria-prima para outro” (LOWE, 1997).

A simbiose industrial promove a interação entre empresas com o objetivo da minimização de resíduos. A principal dificuldade encontrada para a sua prática é a identificação de possíveis atores e a capacidade de motivação para que se tornem agentes deste processo.

As empresas participantes têm ganhos nas três bases da sustentabilidade: economia, sociedade e meio ambiente (UN 2012) que resultam nas seguintes vantagens:

- Económicas, pela redução dos custos de matéria-prima com inclusão de resíduos ou subprodutos de outra indústria, ou com a geração de receita pela venda de resíduos ou subprodutos não desejados;
- Ambiental, pela possível redução de emissões de gases de efeito estufa com o transporte de materiais, partilha de sobras energéticas (vapor), redução da disposição de resíduos industriais e redução do uso de recursos naturais, através do reaproveitamento de materiais ainda passíveis de uso;

⁶⁴ Baseados no conceito de “comunidade” ou de “ecossistema” industrial, os Eco-Parques Industriais são um novo conceito para a promoção do desenvolvimento sustentável. Em geral, as indústrias e empresas instaladas possuem uma competitividade acima da média que, a par do desenvolvimento social e ambiental da região onde estão inseridos, conduzem à criação de sinergias entre empresas e a novas áreas e oportunidade de negócio. (<http://www.planetazul.pt/edicoes1/planetazul/desenvArtigo.aspx?c=2356&a=17384&r=37> acesso em 2-2013).

· Sociais, pela possibilidade de gerar mais impostos para governos locais, assim como a criação de serviços de transporte, consultoria e outros, estimulando uma demanda geral de mão-de-obra.

O caso de Simbiose industrial⁶⁵ mais citado na literatura ocorre em Kalundborg, um pequeno distrito industrial da Dinamarca (VEIGA, 2007), onde empresas de uma mesma região geográfica realizam trocas de água, energia, matérias e possivelmente também de serviços. Os primeiros parceiros da simbiose em Kalundborg foram, uma refinaria, uma estação de energia, uma empresa de gesso, uma indústria farmacêutica. Nesta colaboração intercambiavam águas subterrâneas, superficiais e residuais, vapor e eletricidade e uma grande variedade de resíduos utilizados como matéria-prima a ser utilizada em outros processos (CHERTOW, 2000).

Segundo LATTORE, 2009, esta simbiose pode ser dividida em três níveis:

1. estão os produtores primários de energia, a exemplo da refinaria e a estação de energia;
2. estão os consumidores energéticos primários, a exemplo da indústria de gesso e a planta farmacêutica;
3. está o consumidor energético secundário como a cidade de Kalundborg e ao final dos níveis encontra-se uma empresa de biomassa e fazendas de psicultura e suinocultura.

Um ponto de destaque da simbiose industrial de Kalundborg é a variedade de fluxos e agentes atuantes. Como exemplo, fazendas de Kalundborg fornecem palha à refinaria de biomassa, que por sua vez fornece bioetanol para uma refinaria de petróleo, que fornece água e gás para uma estação de energia e recebe vapor da mesma. A estação de energia fornece cinzas para a cimenteira e indústria de níquel e vapor para uma indústria farmacêutica, que por fim fornece biomassa para uma fazenda de suinocultura.

Atualmente são mais de dez as indústrias que, baseadas em acordos comerciais bilaterais de projetos de reutilização de água, de trocas energéticas e de reutilização de resíduos, realizam a simbiose em cooperação com o governo local, caracterizando atualmente um Eco Parque Industrial cuja principal característica é a aplicação da simbiose industrial.

⁶⁵ A Simbiose Industrial de Kalundborg teve início em 1972 quando uma líder produtora de petróleo estabeleceu um acordo com uma empresa de produção local de gesso. Ao longo dos anos, outras empresas juntaram-se à Simbiose Kalundborg e, em 1989, o termo "Simbiose Industrial" foi usado, pela primeira vez, para descrever a colaboração entre empresas.

Esta simbiose industrial leva a que as comunidades de indústrias permutam energia, água e resíduos, visando a redução de custos operacionais, menor consumo de recursos naturais, ganhos económicos, melhor performance ambiental, redução dos danos ao meio-ambiente (poluição e resíduos), aumento nos lucros, aumento da inserção e aceitabilidade da empresa no mercado, vantagem competitiva (maior presença e liderança no mercado).

A ecologia industrial abrange as atividades industriais e as atividades humanas, incluindo atividades agrárias, florestais, pesqueiras, mineração, manufatura, construção, geração e utilização de energia, uso de produtos e disposição final dos mesmos.

LOWE (1997) definiu como princípios da ecologia industrial os seguintes:

- Integrar a indústria e o ecossistema industrial, através de mecanismos de reuso e reciclagem de materiais, redução no consumo de energia, água e matéria-prima e minimização dos resíduos provenientes da atividade industrial.
- Substituir as tecnologias tradicionais por novas, reengenharia de produção.
- Fazer mais com menos, tecnicamente chamada desmaterialização.
- Planear os sistemas industriais considerando as necessidades económicas e sociais da comunidade: novas oportunidades de emprego, melhores condições de trabalho e diminuição dos impactos resultantes da atividade industrial.

Fazendo uma analogia entre a ecologia industrial e a simbiose industrial, seria dizer que a ecologia industrial representa um campo de estudo e pesquisa e a simbiose industrial representa uma possível maneira de utilizar os princípios da ecologia industrial.

5º estudo de caso

Ressulurry apresenta o caso de uma vasta quantidade de produtos de pedra utilizados na indústria da construção e que gera quantidades significativas de resíduos, estimados em 5 milhões de toneladas por ano na Europa. É um Projecto Life + ambiente denominado – “Valorização e reciclagem de lamas produzidas na transformação de pedra natural para utilização, como matéria-prima, noutras aplicações industriais” (2011-2014), com parcerias em Espanha e na Itália.

Neste projeto são abordadas as questões relacionadas com a gestão das lamas resultantes da transformação de pedra natural, tendo em vista a sua caracterização, processamento e

valorização em outros sectores industriais, cuja utilização da matéria-prima calcária está perfeitamente validada.

Os objetivos principais são a definição e divulgação de formas de tratamento para estes resíduos, com definição e implementação de uma unidade piloto de tratamento a instalar no município de Novelda.

6º estudo de caso

Enquadramento

Pretende valorizar e promover o desenvolvimento sustentável da Região Alentejo, com enfoque no Sector da Pedra Natural, através da construção e disseminação de ferramentas para a competitividade, privilegiando duas Áreas de Intervenção:

- Identidade e valorização do recurso e território (ferramentas multimédia e iniciativas de divulgação e disseminação internacional)
- Promoção do desenvolvimento sustentável (integração tecnológica ao nível de segurança, higiene e saúde no trabalho e ambiente).

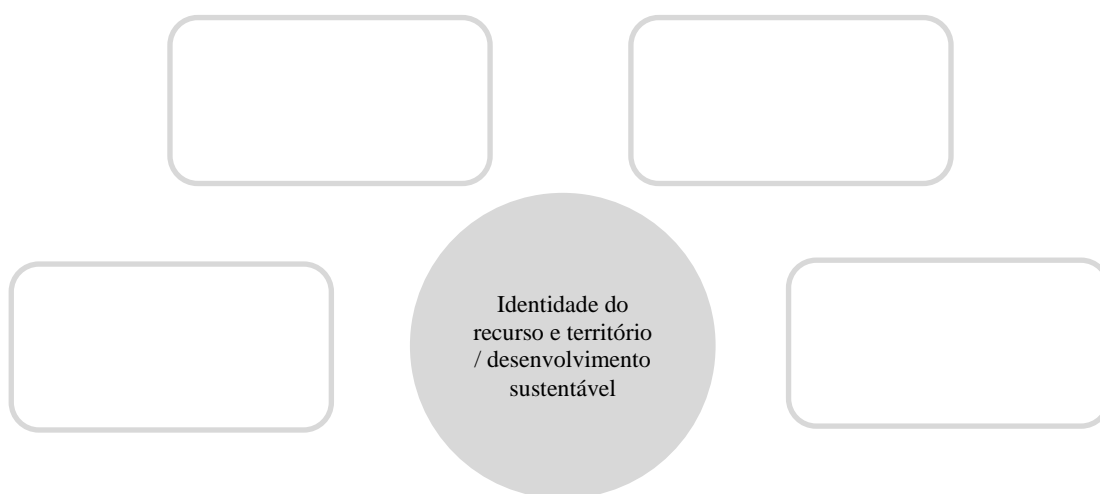


Figura 52 – Promoção do desenvolvimento da região alentejana.

Os objetivos são os seguintes: Reforçar o papel do recurso e território envolvente, numa ótica de promoção internacional integrada;

- Estimular uma envolvente propícia à renovação industrial, tentando, por esta via, que a Região Alentejo tenha um maior destaque na Estratégia de Eficiência Coletiva preconizada para o *Cluster da Pedra Natural*;

- Contribuir para o desenvolvimento de uma economia baseada no conhecimento e inovação e na promoção de uma economia mais eficiente na utilização de recursos.

Áreas de intervenção do projeto

- área de intervenção i - identidade e valorização do recurso e território

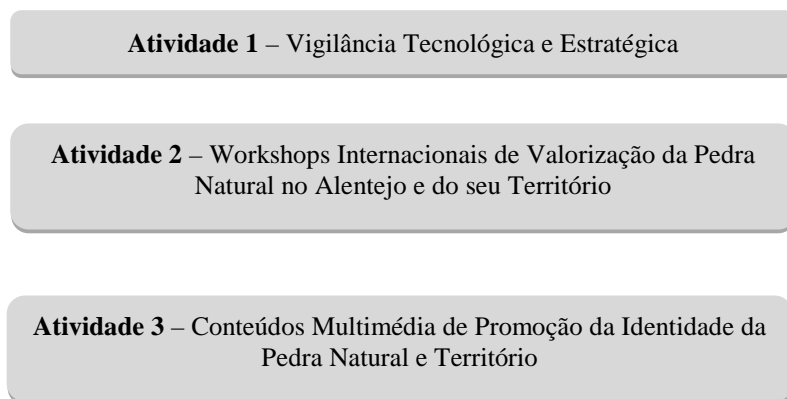


Figura 53 – Identidade e valorização do recurso e território.

- Área de intervenção ii - promoção do desenvolvimento sustentável

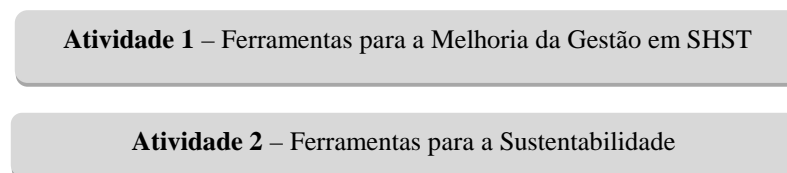


Figura 54 - Promoção do desenvolvimento sustentável

Programa academia de pme no setor da pedra natural

O CEVALOR irá colaborar com a SPI - Sociedade Portuguesa de Inovação, entidade beneficiária do “Programa Academia de PME⁶⁶”, na realização de iniciativas de apoio à gestão.

Este Programa de Formação-Ação “Academia de PME” é coordenado pelo IAPMEI, na qualidade de Organismo Intermédio e realizado no âmbito da tipologia de intervenção 3.1.1. do Programa Operacional Potencial Humano (POPH).

As atividades a desenvolver nas instalações do CEVALOR⁶⁷ para as empresas do Sector da Pedra Natural, visam o desenvolvimento de duas áreas temáticas, Gestão dos Processos Produtivos e Gestão da Informação e do Conhecimento.

⁶⁶ <http://web.spi.pt/academiapme/> acesso em 10-2013

A realização destas áreas temáticas irá compreender duas vertentes, formação em sala e consultoria junto das empresas, sem qualquer custo para as mesmas.

“A Academia de PME destina-se a empresas com instalações e postos de trabalho nas Regiões Norte, Centro e Alentejo, com menos de 100 trabalhadores e que simultaneamente reúnam os critérios de classificação PME da Comissão Europeia. O Programa tem como objetivos a melhoria da organização e da competitividade das PME, a otimização de metodologias, a promoção de processos de modernização e de inovação e o aumento das competências de gestão e das práticas empresariais.”

Cluster Habitat Sustentável

De seguida iremos apresentar os projetos existentes inseridos neste cluster que é o que se enquadra no projeto a propor.

Cerâmica + Sustentável - Re(i)novação e sensibilização para fatores competitivos.

Promotor: APICER - Associação Portuguesa da Indústria Cerâmica

Medida Geral: SIAC - Sistema de Apoio a Ações Coletivas

O projeto visa:

- Fazer um estudo do comportamento térmico das coberturas com telhas cerâmicas, no sentido de contribuir para a sustentabilidade dos materiais através da otimização da economia de energia e do conforto térmico das habitações com cobertura cerâmica.
- Criar medidas de sensibilização e controlo de substâncias libertadas de materiais cerâmicos para meios aquosos. A realização deste estudo permitirá identificar as substâncias contidas nas telhas cerâmicas que possam migrar para a água. Serão identificadas as eventuais substâncias nocivas detetadas, assim como a sua proveniência, de maneira a que as mesmas possam ser eliminadas.

⁶⁷ O CEVALOR relembra a todos os interessados que é entidade formadora certificada pela DGERT – Direcção-Geral do Emprego e das Relações de Trabalho, e consequentemente habilitado a desenvolver actividades formativas certificadas de acordo com a legislação em vigor. Por esse motivo, o CEVALOR sente-se na obrigação de alertar as empresas do Sector da Pedra Natural para o seguinte facto: a formação profissional referida no Código do Trabalho tem que ser desenvolvida por uma entidade formadora certificada com competências para emissão de certificados e registo na Caderneta Individual de Competências. Qualquer formação que não cumpra estes requisitos não é considerada válida para cumprimento das horas obrigatórias de formação contínua.

O CEVALOR foi certificado como entidade formadora, no âmbito do disposto na Portaria nº 851/2010 de 6 de Setembro, nas seguintes áreas de formação: Formação de professores e formadores de áreas tecnológicas; Artesanato; Comércio; Gestão e administração; Secretariado e trabalho administrativo; Ciências informáticas; Materiais (indústria da madeira, cortiça, papel, plástico, vidro e outros); Indústrias extractivas; Construção civil e engenharia civil; Tecnologia de protecção do ambiente; Segurança e higiene no trabalho. Através da análise deste plano de formação verifica-se que existe uma lacuna na formação que interliga o design e as indústrias de transformação.

- Desenvolver e sensibilizar para as boas práticas de redução da exposição dos trabalhadores da indústria cerâmica à sílica cristalina respirável. Com este estudo pretende-se consolidar o conhecimento e disseminar as melhores técnicas e tecnologias que permitam reduzir a exposição dos trabalhadores da indústria cerâmica sílica cristalina respirável (SCR).

Produção de sucata limpa.

Promotor: Transucatas - Soluções Ambientais, SA.

Medida Geral: SI Inovação

O projeto corresponde ao “start-up” de uma “nova unidade industrial” que irá produzir sucata limpa a partir de sucata metálica ferrosa contaminada. A reconversão da sucata contaminada em sucata limpa permitirá, por um lado, uma melhor valorização da gama de produtos e, por outro lado, o escoamento de materiais contaminados resultantes de refugo do processo de Combustíveis Derivados de Resíduos (CDR), para os quais a única alternativa atualmente existente é a deposição em aterro sanitário.

Permite, igualmente, uma melhor gestão dos Resíduos de Equipamentos Elétricos e Eletrónicos (REEE), que atualmente são apenas triados e enviados para recicladores.

A incorporação dos REEE no processo de produção de sucata limpa a partir de sucata velha permitirá não apenas valorizar melhor a sucata metálica ferrosa contaminada existente nos REEE, como também a separação das componentes de cobre e de alumínio que serão comercializadas para países como a Alemanha.

BloCork - Desenvolvimento de soluções para uma construção saudável.

Promotor: Abel Luís Moreira de Sousa, Lda.

Medida Geral: SI I&DT

O projeto visa o desenvolvimento experimental de um material que incorpora um produto natural reciclável, a cortiça, para se aplicar em produtos inovadores, blocos de betão com cortiça.

Pretende assim, valorizar a construção sustentável e contribuir para o aparecimento de um produto que, devido à otimização do seu desempenho térmico, irá ainda promover uma melhoria do comportamento térmico da envolvente de edifícios e o desempenho

energético dos mesmos, tendo como consequência imediata a redução da emissão de gases com efeito estufa.

Ecofachada - Desenvolvimento de painéis de fachada em betão ecoeficiente de base geopolimérica com incorporação de resíduos.

Promotor: PRÉGAIA - Préfabricados, Lda.

Medida Geral: SI I&DT

O projeto designado 'Eco-Fachada', a realizar em co-promoção, tem por objetivo o desenvolvimento de um novo produto – painéis de fachada prefabricados em betão geopolimérico.

Pretende reduzir significativamente a emissão de CO₂ por m³ de betão produzido e, no caso da substituição do cimento por resíduos industriais com propriedades pozolânicas, além da redução da poluição inerente à produção das matérias-primas, promove a reciclagem de resíduos industriais.

O Projeto "Pense Indústria - Nova Geração" constitui-se como uma modalidade de pré-formação profissional e tem por objetivo proporcionar aos jovens, uma imagem real da importância de uma empresa industrial.

Trata-se, sobretudo, de desenvolver atividades junto das escolas EB2,3 e secundárias de forma a sensibilizar os jovens para a obtenção de habilitações/qualificações que lhes permitam desenvolver uma atividade profissional no Sector da Pedra Natural.

Com este projeto pretende-se sensibilizar e motivar os jovens, com idades compreendidas entre os 13 e os 18 anos, para a escolha de uma futura carreira na indústria, dotando-os de instrumentos de análise que possibilitem uma opção consciente em termos de percursos formativos nessa área.

6. Resumo

A utilização de melhores técnicas e produtos, através da otimização do uso das matérias-primas, e de novos materiais, não é suficiente para manter a sustentabilidade no setor industrial.

O próprio conceito de sustentabilidade tem evoluído e tornou-se mais abrangente e muito mais virado para o bem-estar do ser humano.

Neste capítulo, abordámos o novo paradigma de economia circular assente no pressuposto do desenvolvimento de novos produtos que permitem, após o seu ciclo de vida, serem recicláveis. Isto é, serem facilmente divisíveis de modo a facilitar a seleção de partes e maximizar a sua reutilização como matéria-prima. O modelo que considerámos importante salientar foi o *Cradle to Cradle* que se baseia numa abordagem inspirada na natureza, na qual não existe o conceito de lixo, pelo contrário, entende os resíduos como insumo.

Tendo em vista as consequências impactantes da cultura de consumo atual, ressaltámos a importância do estudo do ciclo de vida do produto (LCD), tendo como objetivo a procura de estratégias que possibilitem a extensão da sua vida útil e a diminuição do ciclo de descarte.

Têm surgido muitos métodos para especificar requisitos e exploradas muitas ferramentas de avaliação ambiental. Referimo-nos às aplicações da ACV que não se restringe apenas a uma avaliação geral de toda a cadeia de impactos de um processo, mas pode ser realizada em determinadas partes do ciclo de vida. Com a ACV é possível identificar, quantificar e classificar os impactos ambientais através de uma metodologia que considera os ciclos de vida dos produtos e consegue avaliar as consequências ambientais de cada uma dessas fases.

Por várias vezes salientámos a importância do design como uma estratégia que pode ser aplicada na implementação de programas de qualidade e de inovação das empresas.

A integração da gestão de design numa empresa é uma vantagem competitiva. A maneira como o designer percebe e interpreta objetos e situações, criando novas abordagens e soluções, abre novos caminhos para a inovação empresarial.

A utilização do design a nível operacional deve ser complementada com a utilização a nível estratégico, o que implica um novo modelo organizacional que integra o designer na estrutura da gestão empresarial. Através de esta gestão, o design viabiliza a ligação entre a organização, e suas estratégias, à inovação.

No entanto, muitas empresas ainda não perceberam que redefinir processos ou mesmo repensar formas de inovar, não significa introduzir novas tecnologias. Concentram-se

em melhorar processos já desfasados que não correspondem às necessidades mais emergentes com os objetivos de qualidade e inovação.

Abordámos, também, o processo de desenvolvimento do produto (PDP). O designer de produto intervém na conceção, desenvolvimento e produção de produtos. Avalia as necessidades dos consumidores, participa na fabricação e comercialização dos produtos novos e no aperfeiçoamento dos já existentes. O objetivo é proporcionar produtos com preços baixos e com melhor qualidade, funcionalidade e conforto.

Neste âmbito, referimo-nos à importância do marketing num planeamento que envolva um controlo de produção e venda de produtos durante um determinado período de tempo.

Ainda no contexto da sustentabilidade, apresentámos a situação mais concreta do que se passa no setor da indústria da pedra natural. Fizemos uma abordagem aos principais problemas encontrados no setor industrial da região estudada, nomeadamente os que dizem respeito às fases de extração e transformação e também à questão da gestão de resíduos.

Em seguida, abordámos, de uma forma sucinta, a relação do design com as políticas empresariais e governamentais e apresentámos alguns estudos de caso que relatam situações concretas e bem sucedidas, e fundamentam a possibilidade de existir um ambiente cada vez mais sustentável.

Capítulo 4 _ Economia criativa como estratégia integrada

1. Introdução

O presente capítulo tem como objetivo apresentar um conceito de sustentabilidade mais alargado, na medida em que hoje, a preocupação já não é só a preservação da biodiversidade. O capital cultural material e imaterial deve ser preservado para futuras gerações, da mesma forma que os recursos naturais e ecossistemas precisam de ser protegidos para garantir a continuação da vida humana. Neste contexto, desenvolveu-se o conceito de economia criativa que contribui, com as suas indústrias criativas, para um desenvolvimento sustentável.

Após uma breve contextualização a respeito do tema, apresentamos o resultado de uma revisão literária para fundamentar os princípios que orientaram a nossa investigação.

Fazemos uma abordagem às várias estratégias proporcionadas pelo novo conceito de economia criativa. Referimo-nos à criação de clusters e polos tecnológicos, uma vez que estão relacionados com o tema da nossa investigação.

Para um conhecimento mais aprofundado do nosso tema, apresentamos um estudo de mercado a nível nacional e internacional do setor industrial da pedra natural.

A análise é feita à exploração de pedra natural e envolve as vertentes da extração, transformação e comercialização, com base em indicadores de produção, investimento, emprego, qualificação, habilitações, análise da estrutura de mercado e índices de comércio intrassectorial. Esta análise da cadeia de valor deste setor da indústria é feita no sentido de enquadrar as questões abordadas relativas à competitividade, qualidade e inovação.

Não só os conhecimentos e a tecnologia, mas também a criatividade incentivam novas opções e direcionamentos estratégicos para superar dificuldades, sobretudo em momentos de crise.

Para resolver questões ligadas a um desenvolvimento sustentável, cada vez mais se tomam medidas mais centradas no ser humano, como temos vindo a expor.

Neste capítulo chamamos a atenção para a importância de olharmos mais profundamente por um prisma local, para melhor especificarmos os nossos problemas e

conhecer mais a nossa realidade, e assim procurarmos as soluções, conciliando estratégias nacionais com processos internacionais.

Foi neste sentido que procurámos saber, através de uma revisão literária, o que se faz a nível global para adequarmos à nossa realidade, mais concretamente, à indústria da pedra natural.

Para começarmos, fizemos uma análise do mercado do setor, a nível nacional e internacional, e foram apresentados, em anexo, informações essenciais para compreender o panorama da indústria nacional neste setor que tanto peso tem na nossa economia.

Apresentámos algumas estratégias, dentro do espírito da economia criativa, como a criação de clusters e polos tecnológicos. É uma nova abordagem de criatividade e inovação centrada na partilha gerada pela confluência dos vários saberes. O objetivo é fomentar a inovação e melhorar a competitividade das empresas do setor.

Analisámos algumas questões particulares referentes a problemas que surgem ao longo das etapas da cadeia de valor e outros aspetos relacionados com a produtividade, a competitividade e os sistemas de qualidade, com fundamento nas normas estabelecidas, tanto a nível nacional como internacional.

2. Enquadramento geral

As pedras naturais suscetíveis de aproveitamento e valorização encontram-se repartidas, em Portugal⁶⁸, um pouco por todo o território. Esta fonte de riqueza e de desenvolvimento registou um crescimento no passado recente e as perspetivas de futuro são positivas, já que existe uma larga variedade de materiais, tais como mármore, granitos, calcários, xistos e outros que poderão proporcionar ao setor a necessária sustentabilidade, dada a existência de matéria-prima abundante associada a uma longa tradição de domínio técnico do seu tratamento, reconhecida a nível internacional.

Este ramo de atividade económica constitui um setor muito importante da indústria nacional e baseia-se na exploração, principalmente, de rochas carbonatadas, calcários

⁶⁸ No anexo I é feita uma contextualização da fileira da pedra apresentando algumas tabelas com valores de importação, exportação e de produtos.

cristalinos, microcristalinos e sedimentares. É um setor que contribuiu para que o nosso país atingisse uma posição internacional de relevo.

A adoção de novos métodos, facilitada pela aplicação de tecnologia mais moderna, contribuiu para um melhor aproveitamento das nossas capacidades e potenciou uma maior produtividade baseada na inovação dos processos extrativos e transformadores. Esta evolução, apoiada no estudo sistemático dos recursos existentes, tem tido uma repercussão favorável na diversificação dos produtos oferecidos, através da adição de valor ao longo da sua cadeia, proporcionando aos clientes uma qualidade e uma ampla gama de produtos com o consequente reflexo na melhoria dos preços de venda.

No mercado das pedras naturais o envolvimento da China, da Índia, da Turquia, do Irão e do Brasil forçou uma alteração das rotinas vigentes, devido à concorrência destes novos mercados. O seu excedente de mão-de-obra, de custo muito baixo, promoveu o aparecimento de um tipo de concorrência a que as economias ocidentais têm tido dificuldades em dar resposta, sobretudo os países de desenvolvimento intermédio⁶⁹.

Em 2005, o governo português aprovou o Plano Tecnológico, uma estratégia para promover o desenvolvimento e reforçar a competitividade do país, baseado em três eixos: conhecimento, tecnologia e inovação.

3. Economia criativa

HOWKINS, em 2010, utilizou pela primeira vez o termo economia criativa para referir o relacionamento entre criatividade e economia. Para o autor, “a criatividade não é uma coisa nova e nem a economia o é, mas o que é novo é a natureza e a extensão da relação entre elas e a forma como combinam para criar extraordinário valor e riqueza.”

⁶⁹<http://www2.cultura.gov.br/economiacriativa/wp-content/uploads/2013/06/relatorioUNCTAD2010Port.pdf> acesso em 05-10-2013

É importante explorar a interligação entre as capacidades criativas, o comércio, o investimento e a tecnologia, e perceber como ela é capaz de contribuir para a prosperidade económica.

O “[...] Relatório de Economia Criativa 2010 – Economia Criativa: uma opção de desenvolvimento viável” apresenta a perspetiva das Nações Unidas sobre o conceito de economia criativa, é uma questão económica atual e de desenvolvimento internacional. De acordo com o relatório, “estimulada de forma adequada, a criatividade incentiva a cultura, infunde um desenvolvimento centrado no ser humano e constitui o ingrediente-chave para a criação de trabalho, inovação e comércio social, diversidade cultural e sustentabilidade ambiental”. A economia criativa procura um novo modelo de desenvolvimento mais adaptado às novas realidades da sociedade contemporânea, segundo o qual, é importante olhar mais para o aspeto local, identificar especificidades e identidades dos países, e reconhecer as suas diferenças culturais e económicas, de modo a encontrar as suas necessidades reais e ambiente circundante. Visa conciliar estratégias nacionais com processos internacionais globais.

No âmbito da economia criativa, a Conferência das Nações Unidas para o Comércio e o Desenvolvimento (Unctad) caracteriza as indústrias criativas da seguinte maneira:

- são os ciclos de criação, produção e distribuição de produtos e serviços que utilizam a criatividade e o capital intelectual como insumos primários;
- compreendem um conjunto de atividades baseadas em conhecimento, focadas, entre outros, nas artes, que potencialmente geram receitas de vendas e direitos de propriedade intelectual;
- produzem bens tangíveis e serviços intelectuais ou artísticos intangíveis, com conteúdo criativo, valor económico e objetivos de mercado;
- posicionam-se no cruzamento entre os setores artísticos, de serviço e industriais;
- constituem um novo setor dinâmico no comércio mundial.

Na sua abordagem da economia criativa, a Unctad enfatiza quatro objetivos principais:

- reconciliar os objetivos culturais nacionais com as políticas comerciais tecnológicas e internacionais;
- analisar e solucionar as assimetrias que estejam inibindo o crescimento das indústrias criativas nos países em desenvolvimento;
- reforçar o chamado “nexo criativo” entre investimento, tecnologia, empreendedorismo e comércio;
- identificar respostas de políticas inovadoras para aprimorar a economia criativa, a fim de criar ganhos de desenvolvimento.

As indústrias criativas também contribuem para o desenvolvimento sustentável, um conceito mais abrangente nos nossos dias. A este propósito LAUREL⁷⁰ escreve que, no mundo do comércio, a investigação em Design aumenta singularmente as hipóteses de uma ligação de sucesso entre as necessidades e desejos da audiência e os produtos, serviços ou experiências. A investigação pode levar os designers a inventar produtos que as pessoas nem sequer pensavam querer - como o *Hula Hoop* ou o *Walkman*. A investigação em Design pode favorecer as marcas, o marketing e a publicidade.

Apresentamos alguns dos seus conceitos mais relacionados com o tema do nosso estudo:

- Importância da diversidade – da mesma forma como o desenvolvimento sustentável exige a proteção da biodiversidade, o valor da diversidade cultural para os processos de desenvolvimento económico, social e cultural também deve ser levado em consideração.
- Princípio de precaução – ao tomarmos decisões que apresentem consequências irreversíveis, tais como a destruição de patrimónios culturais ou a extinção de práticas culturais valiosas, deve-se tomar uma posição de aversão ao risco.
- Interconetividade – os sistemas económico, social, cultural e ambiental não devem ser vistos de forma isolada; em vez de isso, uma abordagem holística é necessária, isto é, uma abordagem que reconheça a interconetividade, especialmente entre o desenvolvimento económico e o cultural.

⁷⁰ LAUREL, Design Research, Methods and Perspectives, Muscular Design, The MIT Press, 2003, p.19.

Anteriormente, já a UE, no Conselho Europeu de Lisboa, tinha traçado uma estratégia que visava o desenvolvimento económico sustentável, baseado em uma economia do conhecimento, mais competitiva e dinâmica. A resposta portuguesa ao desafio da Estratégia de Lisboa está expressa no documento denominado Plano Tecnológico.

Consultámos o documento⁷¹ que é considerado pelo XVII Governo, como a “arma estratégica” para relançar a economia do país: o “Plano Tecnológico”, também apelidado de “choque tecnológico”, dando a entender as mudanças que propõe. Não é nosso propósito analisar aprofundadamente este documento mas, da leitura que fizemos, importa referir a noção de que, “[...] a nível europeu, se assiste à reafirmação das políticas de inovação através de um conjunto de estratégias nacionais integradas, de cariz transversal”, como também temos vindo a constatar.

O diagnóstico apresentado para a economia portuguesa não é diferente do caso chileno ou irlandês: “[...] a fraca competitividade e a baixa produtividade estão na raiz do fraco crescimento da economia”. Para combater este problema, o governo avança com duas frentes de ataque: “[...] uma, através do aumento da produtividade e da produção de bens e serviços com mais valor acrescentado por parte do aparelho produtivo já instalado, e outra através da criação de novas unidades empresariais e da instalação de novas competências de maior valor acrescentado”, dando grande ênfase a este valor. Mais à frente, escreve o governo que “a chave da competitividade da economia portuguesa chama-se inovação: inovação de processos; inovação de produtos e serviços; inovação tecnológica e inovação na organização e na gestão”, dando a entender que esta será a sua grande preocupação. No entanto, não são referidos fatores estratégicos ou políticas para a promoção e desenvolvimento do design (pelo menos explicitamente) no documento a que tivemos acesso.

⁷¹ www.publico.clix.pt/docs/politica/planotecnologico.pdf acesso em 05-10-2013

Os autores do “Plano Tecnológico” referem que, entre um terço a um quarto dos trabalhadores dos países mais industrializados, estão ligados ao chamado sector criativo, em áreas tão diversas como a investigação e desenvolvimento, as indústrias de base tecnológica, as artes, as indústrias da moda e do entretenimento. Ficamos na dúvida, perante estas afirmações, se os autores consideram o Design como parte integrante deste tipo de indústria, ou não (parece-nos que pelo menos na moda e no entretenimento a ligação é óbvia). Dizem ainda, que estas indústrias têm cariz trans-profissional porque são moldadas pela união de diversos domínios: artes visuais, ofícios, vídeos, música, etc.. Mais uma vez, o Design não é referido. Neste contexto, e mesmo considerando que a área do Design está implícita nesta secção do plano, pensamos que os autores não lhe reconhecem especial relevância, uma vez que nem sequer o mencionam.

O design surge a propósito da necessidade que Portugal tem de exportar mais, integrado nas medidas propostas para impulsionar as exportações: “[...] a formação de quadros, a intensificação do uso do design, a dinamização de um sistema de informação económica para as empresas e a criação de marcas portuguesas.”

Por outro lado, damos um destaque à questão da criatividade, defendendo o apoio e impulsionamento de indústrias criativas, como ação estratégica, afirmando inclusivamente que “[...] a criatividade é uma das forças motrizes do crescimento económico...”. Ao definir criatividade, escreve-se no “Plano Tecnológico” que esta “pode ser entendida, como a capacidade de produção que se manifesta pela originalidade inventiva e inovadora, a capacidade de, vendo o mesmo, pensá-lo e utilizá-lo de modo diferente”.

Transcrevemos os principais objetivos estratégicos definidos pelo Plano Tecnológico:

- Divulgar e promover o conceito de indústria criativa;
- Consolidar a base de conteúdos culturais e informativos;
- Promover o potencial económico das indústrias criativas e o seu acesso ao financiamento e aos recursos humanos;
- Promover a difusão do conceito de cidades criativas.

Por aqui se vê a importância que é dada às indústrias criativas.

3.1. *Clusters*

Uma das características das indústrias criativas é a sua ligação a uma especificidade geográfica. Pequenas empresas criativas convidam outras empresas, que trabalham em áreas afins, e assim se criam os chamados *clusters* autossustentáveis.

PORTER (1998) define *cluster* como “uma concentração geográfica das empresas interconectadas, fornecedores especializados, prestadores de serviços, instituições e empresas associadas em indústrias relacionadas”.

Assim, as empresas tornam-se mais eficientes e mais competitivas.

Também os *clusters* mereceram destaque no Plano Tecnológico: “A visão dos clusters como componentes do sistema económico possui fortes complementaridades com o sistema de inovação propriamente dito.”

Segundo o referido documento, uma das características estruturais da economia portuguesa é a fraca *clusterização* das suas atividades. Refere, ainda, o papel importante que as autoridades locais têm no apoio à emergência de *clusters* de base regional e à importância do papel do estado a nível da facilitação no desenvolvimento dos *clusters*.

Constituídos, em geral, por pequenas empresas, os *clusters* propiciam:

- o aparecimento de oportunidades de trabalho para novas empresas e/ou trabalhadores por conta-própria;
- o dinamismo da difusão de inovações para o setor;
- a criação de sinergias associadas às economias de escala.

O Institute for Strategy and Competitiveness da Universidade Harvard distingue os seguintes conceitos:

- *Cluster* local: são constituídos por indústrias locais que fornecem bens e serviços quase que exclusivamente para a área na qual elas estão localizadas. Este fenómeno obriga a que estas indústrias se espalhem por várias regiões por forma a atenderem à procura destas.

- “*Traded cluster*”: são formados por indústrias que comercializam os seus produtos e serviços para várias regiões e localizam-se na região que lhes proporcionar mais vantagens.

- “*Narrow cluster*”: são formados por indústrias que são únicas apenas para o “*traded cluster*”. Por exemplo, aparelhos de telefonia e equipamentos de comunicação de rádio e TV são únicos para o *cluster* de equipamentos de comunicações. Cada indústria é colocada num único *cluster*.

- “*Broad cluster*”: são formados por indústrias que não são únicas apenas para o “*traded cluster*”, podendo pertencer a outros clusters simultaneamente. Por exemplo, computadores eletrónicos, dispositivos de armazenagem de dados e equipamentos periféricos adaptam-se à definição de “*broad cluster*” de equipamentos de comunicação mas adaptam-se, igualmente, à definição de “*narrow cluster*” de tecnologias de informação.

Os *clusters* diferenciam-se, ainda, conforme os seus níveis de atividade. Nesta categoria tem-se os seguintes níveis:

- *Clusters* ativos: são aqueles nos quais a massa crítica de conhecimentos e a especialização dos recursos, tanto materiais como humanos, criam uma economia de aglomeração, a qual é usada pelas empresas como vantagem competitiva frente às empresas externas ao *cluster*. Aqui existe a tendência da interdependência entre competidores locais, fornecedores, clientes e instituições.

- *Clusters* latentes: nestes existe uma massa crítica dentro das empresas relacionadas, que é suficiente para aproveitar as vantagens do *cluster*. Porém, os atores ainda não desenvolveram o nível de interação e de fluxo de informações necessários para, realmente, beneficiarem do efeito da *clusterização*. Existem várias razões para que isto ocorra, por exemplo: a falta de confiança mútua entre os parceiros, a falta de uma visão comum do futuro e, até mesmo, a deficiência do nível de conhecimentos de outras empresas do *cluster*.

- *Clusters* potenciais: aqui, os elementos mínimos necessários para o surgimento do *cluster* existem, mas estão num estágio muito superficial e incipiente para que consigam beneficiar do impacto da aglomeração.

- *Cluster* fomentados por políticas governamentais: são aqueles que os governos escolhem para incentivar. Porém, carecem ou da massa crítica de empresas ou de condições favoráveis para o seu desenvolvimento. Isto pode ocorrer, por exemplo, em escolhas, quer sejam de indústrias, quer sejam de locais, advindas exclusivamente de pressões políticas e onde não existe, a princípio, quaisquer vantagens.

- “*Wishfull thinking*” clusters: são determinados por políticas que carecem, não apenas de massa crítica, mas também, de quaisquer fontes de vantagem que poderiam promover o seu desenvolvimento orgânico.

3.2. Polos tecnológicos

A importância que a ciência e a tecnologia assumem para o crescimento e para a competitividade económica fez com que existisse um reforçar da atenção nos domínios da inovação e da investigação e desenvolvimento, fundamentais para as boas performances económicas e sociais. É neste contexto que surgiu uma nova visão sobre as infraestruturas tecnológicas, entre as quais os Polos Tecnológicos. São considerados empreendimentos⁷² promotores de inovação e de desenvolvimento que incluem os seguintes elementos:

- Um espaço que serve de interface entre os sistemas empresarial, científico e educativo.
- Uma ligação formal entre universidades e/ou instituições de investigação e desenvolvimento.
- Uma gestão baseada na inovação, incentivando a transferência de tecnologia, o reforço da competência das organizações nele instaladas e a criação de redes e conexões estratégicas.

Os polos tecnológicos são concebidos de forma a encorajar a formação e crescimento de empresas baseadas num conhecimento avançado, incluindo serviços de valor acrescentado.

Estes parques baseiam-se no modelo Tecnopolis, a cidade de alta tecnologia, de estrutura complexa, mas aberta, que tem como objetivos simultâneos o desenvolvimento científico, tecnológico e industrial, e o desenvolvimento regional e urbano. São considerados parques que potenciam um desenvolvimento económico, propiciado pela

⁷² www.publico.clx.pt/docs/politica/planotecnologico.pdf - Plano tecnológico integral pag 15 acesso em 10-05-2012

permanente competitividade das empresas inovadoras, e um instrumento de fomento económico regional⁷³.

Segundo a definição apresentada pela IASP (International Association of Science Parks) em Fevereiro de 2002, um Parque de Ciência e Tecnologia, ou Parque Tecnológico, “é uma organização gerida por profissionais especializados, cujo objetivo central visa o aumento do valor da sua comunidade, promovendo uma cultura de inovação e de competitividade das suas empresas e das suas instituições de conhecimento (...) para projetar estes objetivos, um parque de ciência deverá estimular o fluxo de conhecimento interativo entre as universidades, as instituições de ciência e tecnologia, as empresas e os mercados; facilitar a criação e crescimento de empresas inovadoras através de processos de incubação ou estímulo de *spin-offs*; fornecer serviços de valor acrescentado integrados, associados a facilidades e espaços de elevada qualidade”⁷⁴.

Neste sentido, estes polos têm de ser encarados como um instrumento de inovação regional, centrado em determinados *clusters* estratégicos, traduzindo-se em ambientes privilegiados de geração, valorização e difusão de conhecimento com vista à promoção da competitividade das regiões e economias, ou seja, deverão ser vistos como “polos de inovação regionais especializados” e instrumentos de política de inovação onde se interligam a política de desenvolvimento regional, a política industrial e a política de ciência e tecnologia. (INTELI⁷⁵, 2003).

A articulação entre estes agentes de inovação, segundo a INTELI (2003), conduzirá à formação de linhas de força essenciais ao sucesso e à reformulação do seu conceito, e para tal é necessário:

- Especializar os *clusters* estratégicos onde se cruza uma lógica de produção de tecnologia com a integração no produto.
- Apostar na dinamização de sistemas regionais de inovação através da partilha de uma visão estratégica pelos atores regionais.

⁷³ Em anexo é apresentada uma tabela com as áreas de atividade dos vários parques tecnológicos.

⁷⁴ <http://www.iasp.ws> acesso em 10-05-2012/

⁷⁵ <http://www.inteli.pt/pt> acesso em 10-05-2012

- Adotar um modelo de funcionamento em rede onde se potenciem sinergias entre os agentes que operam no sistema regional de inovação;
- Criar uma rede local/regional com interações a nível nacional, transfronteiriça e global.
- Apelar a uma distribuição de recursos multipolar em rede, centrada num anel de centros urbanos;
- Captar investimentos/empresas âncora ou projetos mobilizadores do desenvolvimento regional ou setorial.

“Estes centros representam as infraestruturas tecnológicas em que o papel de interface entre as indústrias, as empresas e as políticas de transferência de conhecimento é mais reconhecido e vocacionado para setores industriais específicos, com o objetivo prioritário de fornecer apoio técnico e tecnológico às empresas do setor, através de atividades, como a introdução de novas tecnologias, certificação e controlo de qualidade, formação e informação no âmbito das tecnologias aplicáveis ao setor respetivo. Muitos surgiram no seguimento da ênfase dada ao papel que os *clusters* tradicionais de atividade económica podem ter no seu desenvolvimento.”⁷⁶,

As atividades desenvolvidas nestes centros envolvem ensaios convencionais, assistência técnica e tecnológica, normalização e certificação, estudos e projetos, **I&D**, bem como formação.

Todos os centros apresentam instalações e valências adequadas ao conjunto de atividades direcionadas para a sustentabilidade, o que obriga a um esforço de adaptação e inovação organizacional, tanto à utilização das capacidades instaladas como das competências dos recursos humanos⁷⁷.

⁷⁶ Plano tecnológico integral pag 10.

⁷⁷ Em anexo é apresentada uma tabela com as áreas de actividade dos vários centros tecnológicos.

4. Análise de mercado a nível nacional e internacional

A análise de mercado é importante para conhecer o ambiente onde o produto está inserido, como seja a concorrência e o perfil do consumidor. A empresa tem ao seu dispor inúmeras ferramentas que permitem aumentar o seu sucesso.

A definição do mercado leva em conta os seguintes aspetos:

- Análise da indústria/setor – a empresa deve colher informações a respeito do crescimento e estrutura da indústria ao qual pertence o produto. Esta informação pode ser usada para orientar mudanças no setor de modo a aproveitar oportunidades para o seu desenvolvimento.
- Descrição do segmento de mercado – feita através da identificação e da análise de clientes com necessidades e preferências homogêneas. A empresa não pode satisfazer o mercado todo, tem de se focar no cliente alvo e fazer a diferença. Este segmento de mercado é definido a partir das características do produto, estilo de vida do consumidor e outros fatores que afetam, diretamente o consumo do produto, como a localização.
- Análise SWOT do produto – avalia os pontos fortes e fracos da empresa, e as oportunidades e ameaças do mercado.
- Análise da concorrência – esta deve ser avaliada em relação ao produto e à organização.

A análise das estatísticas internacionais até 2004 apresentam uma situação que permite constatar que o mercado das rochas ornamentais, também denominadas pedras naturais, está em crescimento intenso e prevê-se que assim continue no futuro a médio prazo. A vontade de arquitetos, aplicadores e consumidores mundiais deste tipo de material tem vindo a aumentar, dadas as suas características naturais com carácter diferenciado aplicável em muitas situações. A sua aplicação mais comum tem lugar na construção de habitação, com 70% do mercado, seguida pela arte funerária com 15% do volume de vendas, sendo o resto consumido em aplicações especiais.

Recorde-se que o setor da pedra natural exporta para 116 países do mundo, possui cerca de 3300 empresas e 24 mil trabalhadores, tornando Portugal o 8º país do mundo em exportação de pedra e o 2º quando se considera a exportação per capita. No ano de 2013 Portugal exportou 340 milhões de euros de pedra natural, num volume total de transações económicas que ronda os 1,4 mil milhões de euros.

É de salientar o peso dos mármore sobre o total das nossas exportações de pedras naturais e, sobretudo, a pedra transformada que tem um volume quase triplo da pedra em bruto – Anexo I (Quadro nº 3).

O consumo mundial total de matérias-primas, no campo das pedras naturais, passou de 59,65 mton em 2000 para 81,25 mton em 2004 e os valores para a pedra calcária indicam 43,8 mton para 2004, o que traduz um crescimento de 49% desde 1998 e a duplicação da quantidade nos últimos 10 anos – Anexo I (Quadro nº 4).

Esta evolução do crescimento encontra justificação, também, na constante quebra dos preços médios de venda, apesar de uma melhoria significativa da performance dos materiais postos à disposição dos profissionais da construção civil, e é fortemente potenciada pelo aumento das capacidades no âmbito da logística de produção e dos transportes.

De igual forma, o aparecimento de novos produtos de substituição, como a cerâmica e seus derivados, cuja produção é cerca de 7 vezes superior à da pedra natural (equivalente a 6,1 biliões de m2 de chapa), provocou uma concorrência significativa, baseada em custos dos fatores produtivos muito competitivos. A análise dos dados de produção referentes a 2004 indica que a Ásia ultrapassou a Europa como mercado consumidor. Responde por cerca de 14% do comércio internacional, por 44,1 % da extração mundial e mantém um crescimento contínuo, baseado no dinamismo da ação da China e Índia – Anexo I (Quadro nº 5).

Pela análise dos dados disponíveis para a procura, verifica-se que apenas um número limitado de 8 países consome mais de 1 mton/ano e representa cerca de 61% do comércio mundial, salientando-se o crescimento da China para 4,2 mton/ano, dos EUA

com mais 248% entre 1998 e 2004, a Coreia do Sul com uma subida de 0,2 mton, em 1998, para 1,8 mton em 2004. A este grupo seguem-se mais 10 países, onde se inclui Portugal, cuja procura tem estado estagnada e que representam cerca de 6 milhões de ton/ano, ou seja, cerca de 15% da procura mundial. A evolução da oferta tem sido positiva, apesar das perturbações no Médio Oriente e da redução do crescimento económico europeu.

A extração das pedras naturais ultrapassou os 81,3 mton em 2004, em termos de matéria-prima, que depois de transformada resultou na produção de obra num total de 47,95 mton (Figura nº 1). Este valor representa um crescimento de mais de 160% nos últimos 7 anos (passagem de 51 mton em 1998 para 81,3 mton em 2004).

Os nossos produtos, nomeadamente os mármore, sofrem hoje a concorrência direta de materiais idênticos provindos dos países mencionados que, em conjunto, representam 67% da extração. Trata-se de um sinal de forte concentração que, em alguns destes países, se estende desde a pedreira à transformação e desta ao desenvolvimento de equipamento baseado nas tecnologias mais avançadas.

Esta situação implica, para as nossas empresas, uma alteração das estratégias e modelos operacionais utilizados atualmente, no sentido da obtenção de maior competitividade, quer recorrendo a ações no campo do marketing, quer a iniciativas na área da produtividade (inovação incluída), tendo em vista manter ou ganhar capacidade de resposta a fatores tais como moda, preço e uniformidade de cor do material fornecido. As perspetivas de desenvolvimento do setor, a nível mundial, são animadoras, pois prevê-se que por volta de 2025 o volume de pedra natural extraída deva atingir os 450 Mtoneladas (peso bruto), equivalendo a um consumo de 4.920 Mm². Por outro lado, em relação à quantidade destinada a exportação, o total deverá chegar, no mesmo ano, aos 2.980 Mm², sendo que estes valores, apesar de elevados, ainda estão muito abaixo dos números da cerâmica referente a 2004.

Em termos internacionais verifica-se, pois, uma corrida à conquista de posições competitivas baseadas neste tipo de fator, embora o avanço tecnológico nunca seja uma forma de criar barreiras à concorrência.

Com base no que foi dito podemos, numa primeira aproximação, retirar algumas conclusões sobre a evolução internacional prevista para o setor:

- O mercado mundial continuará a crescer, como se comprova pela subida das vendas internacionais nos últimos 5 anos.
- A redução dos preços médios de venda (peso/valor) continuará a existir, o que permitirá que o negócio cresça.
- O consumo europeu tem vindo a decrescer como consequência da desaceleração do crescimento económico mas, também, porque é o continente com o consumo mais elevado per capita e de mercado mais saturado.
- A produção asiática e sul-americana estão a aumentar a um ritmo elevado.
- O eixo da concentração da produção está a deslocar-se para os países com grandes reservas de MP.
- Há a tendência para os países mais avançados se concentrarem na transformação.

Intensificar-se-á a opção por maior valor acrescentado, com o progresso tecnológico a permitir formatos de maior dimensão, com o aumento da variedade de opções técnicas ao dispor dos diferentes níveis de decisão na aplicação e com o incremento de produtividade em todos os elos da cadeia produtiva.

As condicionantes e os fatores de evolução passam por:

- avanços tecnológicos e aumento de produtividade na produção;
- conquista de mercado através de novas aplicações;
- incremento das políticas de baixo preço, pelos novos atores/exportadores;
- crescentes entraves à exploração, nomeadamente ambientais;
- maior adaptação dos produtos aos conceitos dos clientes (customização);
- aumento da dimensão concorrencial crítica;
- incremento da oferta de transformados.

Este ramo da indústria tem tido um forte crescimento nos últimos anos, como consequência da modernização efetuada.

Durante bastante tempo verificou-se o primado da relevância técnica sobre a relevância económica, dado que a procura era superior à oferta e que a eficiência técnica e as economias de escala se impunham.

As oportunidades decorrem da evolução internacional descrita:

- o consumo mundial está a aumentar;
- a receptividade às importações é elevada, por parte dos países cujo mercado interno está em crescimento ou daqueles que desejam reduzir a extração sem sair do mercado;
- o mercado está receptivo a novas soluções técnicas que passem pela melhoria da imagem do produto final, no qual as rochas são aplicadas.

As ameaças que se podem antecipar são as seguintes:

- redução da dimensão do mercado por queda da construção civil (ameaça reduzida) e do consumo europeu ocidental (ameaça elevada);
- concorrência de produtos alternativos (ameaça reduzida);
- pressão sobre os preços na transformação (ameaça elevada);
- reforço das posições chinesa e indiana (ameaça muito elevada);
- agressividade da Turquia no mercado internacional (ameaça elevada).

As empresas portuguesas precisam de competir nos mercados nacional e internacional, mas para tal necessitam de ter alguns requisitos, tais como:

- uma estratégia de diferenciação, uma vez que a nossa dimensão não permite competir no segmento dos preços baixos;
- uma estratégia de ataque, a executar por todo o sector, reduzindo a primazia da atuação individual sobre a ação comum;
- flexibilidade na cadeia de valor com entregas mais frequentes de menores quantidades;
- o aumento da produtividade e, consequentemente, da competitividade, pelo emprego de métodos mais apurados de Gestão das Operações e da Qualidade, reduzindo

o elevado teor de desperdícios e tentando encontrar novas aplicações para os resíduos que sempre irão existir.

5. Etapas da cadeia de valor

Uma cadeia de valores é o conjunto de atividades que criam valor ao cliente. Vão desde a matéria-prima, passam pelos fornecedores e chegam ao consumidor final.

Há duas maneiras da empresa se situar no mercado:

- por estratégia de custo – procura vender os produtos o mais barato possível;
- por estratégia de diferenciação – procura vender os produtos o mais diferenciado possível. Esta última estratégia permite uma grande vantagem competitiva. A cadeia de valor é uma ferramenta indispensável no que diz respeito a agregar valores ao produto e ao cliente.

Esta cadeia é formada por três etapas:

- Análise de atividade
- Análise de valor
- Avaliação e planeamento

A 1ª operação industrial, a extração, tem vindo a beneficiar da melhoria da tecnologia empregue, conseguindo-se uma maior produtividade, uma melhor seletividade e uma maior uniformidade do padrão de cor, a par da redução de desperdícios. A metodologia de exploração da pedreira deve ser um fator básico de obtenção de poupanças, que tenham reflexos assinaláveis nos custos de produção, e na utilização das reservas exploráveis, ao mesmo tempo que a capacidade de extração de blocos de grande dimensão deve potenciar a capacidade de diferenciação. No entanto, e citando o Dr. Jorge de Carvalho (INETI), com o qual concordamos plenamente, o processo industrial

deve começar a montante da extração, isto é, por uma adequada operação de prospeção, já que as pedras naturais existem no subsolo com uma distribuição passível de ser bem identificada. Da correta execução desta fase resulta o reconhecimento tão adequado quanto possível do (s) afloramento (s) a explorar e pode determinar-se a orientação mais apropriada para extrair o material, maximizando a rentabilidade dos investimentos na pedreira, e assim aumentar a sua vida útil.

Na 2ª operação industrial, a transformação, uma substancial modernização dos métodos de trabalho e das ferramentas de corte permitiu aperfeiçoar os acabamentos, donde resultou um forte impacto na estrutura de custos e na produtividade.

A utilização de processos mais elaborados de produção constitui, como acontece em todos os ramos de atividade económica, um fator diferenciador que permitirá alcançar uma posição favorável ao longo do tempo. Tendo em vista a melhoria da cadeia de valor⁷⁸ é importante fazer uma análise das etapas seguintes:

- 1) Carga e descarga
- 2) Serragem
- 3) Esquadrejamento de blocos
- 4) Produção de chapa serrada em engenho de corte
- 5) Produção de produtos polidos
- 6) Linhas de ladrilhos
- 7) Embalagem e seleção
- 8) Trabalhos especiais
- 9) Depósito de materiais e desperdício (Desperdício – paletes; Subprodutos; Natas – carbonato de cálcio desidratado; Sistemas de tratamento de poeiras).

O esquema que se segue ilustra dos processos produtivos na extração e transformação, as matérias primas e os resíduos utilizados.

⁷⁸ No guia técnico do sector da pedra é apresentada toda a informação detalha sobre todo o processo de extração e transformação, neste ponto foi feita uma seleção dando maior enfoque ao que se pretende aprofundar na indústria de transformação.

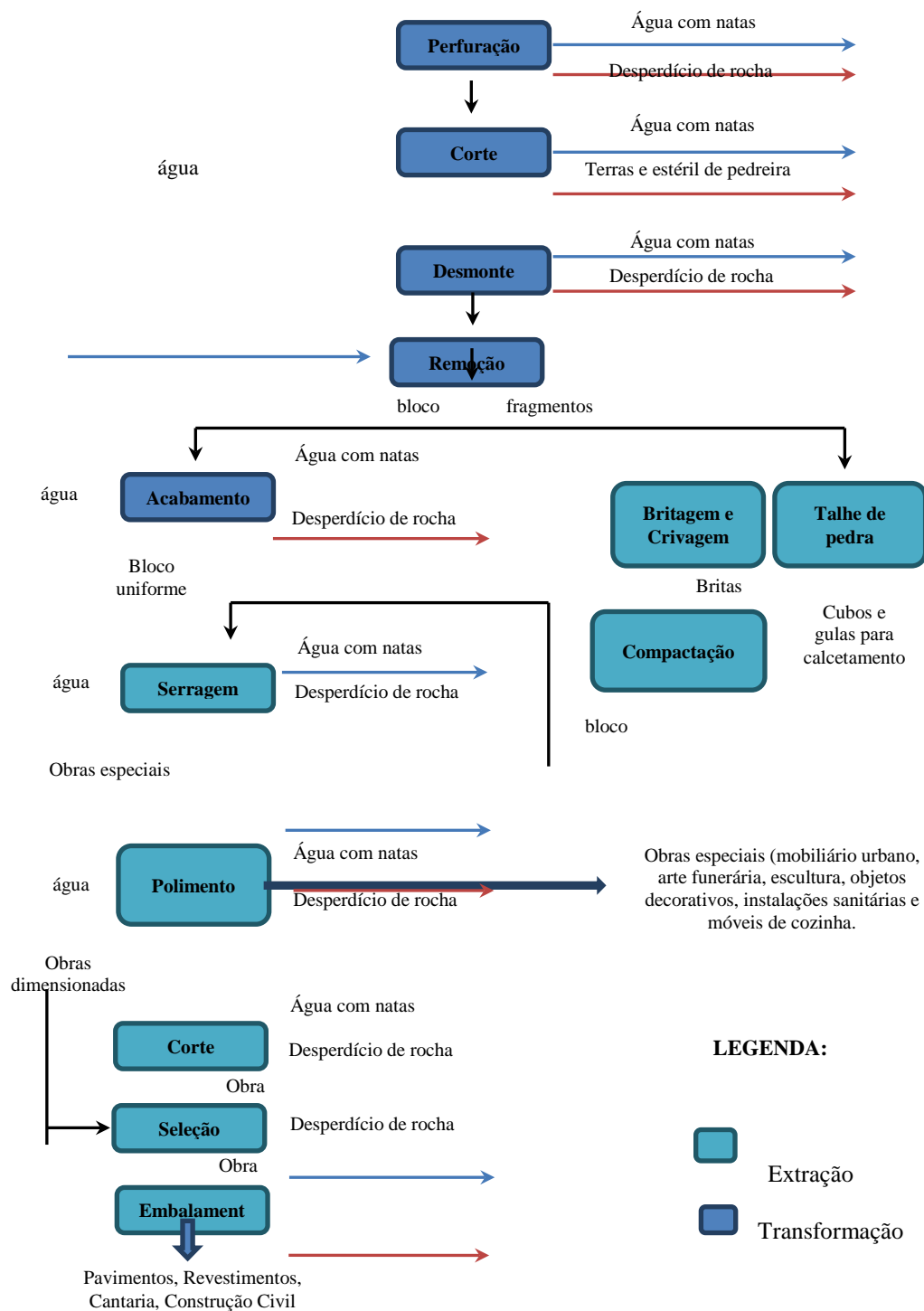


Figura 55 - Esquema dos processos produtivos para os dois subsectores, matérias-primas utilizadas, bem como os resíduos gerados das rochas ornamentais (Guia técnico do setor da pedra natural_PNAPRI).

O setor da pedra caracteriza-se pela existência de quantidades elevadas de resíduos correspondendo, principalmente, a massa rejeitada durante a extração e lamas,

sobretudo na transformação. Esta quantidade de resíduos são características deste tipo de atividade mas é agravado por vários fatores tais como a falta de planificação e controlo das explorações, tecnologia inadequada e baixa qualificação dos operários.

Os rendimentos médios para cada uma das operações produtivas, e as quantidades de resíduos pastosos gerados por operação, foram estimados com base em informações fornecidas por várias empresas do setor e por consulta de informação bibliográfica de acordo com o guia técnico fornecido pelo INETI ilustradas no esquema anterior (fig. 55)

Numa perspetiva de futuro, não há outra alternativa que não seja aperfeiçoar as cadeias de valor (fig.56), apostando na diferenciação, recorrendo à combinação de imagem percecionada com a performance, e ao preço distintivo dos seus produtos, relativamente à produção em massa.

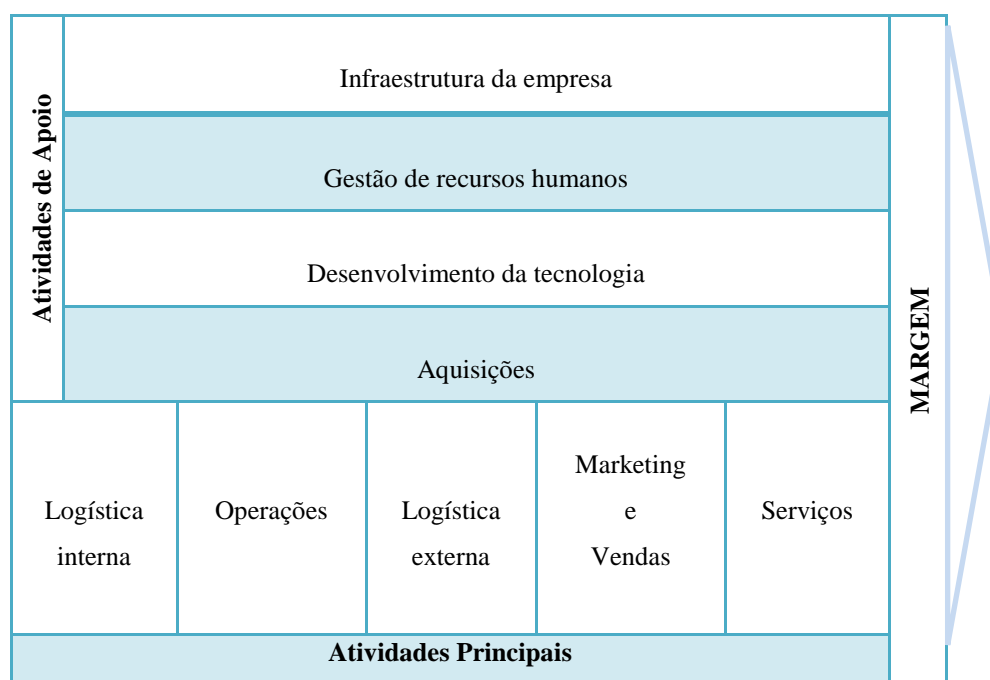


Figura 56 - Cadeia de valor de uma empresa (fonte_ PORTER).

No esquema que se segue, apresentamos algumas consequências da perfuração nas etapas referidas:



Figura 57 - Fluxograma esquemático das atividades de extração e transformação da pedra natural, e suas consequências (fonte_boletim de minas 2011)

Esta análise tem como objetivo proporcionar uma melhor integração da conceção, inovação, produção, comercialização e pós-venda na cadeia de valor.

Através da análise pode-se detetar eventuais problemas, como uma organização deficiente das operações, um elevado volume de desperdícios, um reduzido investimento em I&D e elevados custos da energia e dos transportes e vias de comunicação deficientes.

Perante esta situação é possível prever algumas soluções tais como:

- 1) Implementar uma melhoria na organização existente, recorrendo ao emprego mais intenso de especificações, normas e documentos de padronização de procedimentos.
- 2) Utilizar sistemas de CAD/CAM/CIM/CAE, o que permite uma melhor coordenação da produção e uma ligação mais expedita entre o Planeamento e Controlo de Produção e as Operações na Oficina, com redução do número de erros e do volume de desperdícios. O emprego destas ferramentas implica, contudo, que as empresas tenham uma dimensão adequada, de forma a permitir a rentabilização do investimento. O crescimento das nossas empresas é imperioso, se quiserem ganhar dimensão internacional competitiva, condição básica de sobrevivência. As empresas têm de se orientar para uma produção diferenciada, baseada em tecnologia moderna, que possibilite uma resposta rápida e flexível a uma procura cada vez mais segmentada. Este esforço implica uma atenção redobrada sobre a cadeia de valor, integrando conceção, inovação, produção, comercialização e pós-venda.
- 3) Consolidar a vantagem competitiva, o que impõe que as nossas empresas aumentem a qualificação dos seus RH e o investimento em I&D, criando as infraestruturas que potenciem o esforço ao longo da cadeia de valor.
- 4) Melhorar a competitividade, o que implica que o estado deverá criar condições de paridade em termos do custo dos fatores de produção, fazendo-os equivaler aos que se verificam nos países que concorrem no segmento de mercado de preço mais elevado, para produtos de maior valor acrescentado, em que queremos entrar.

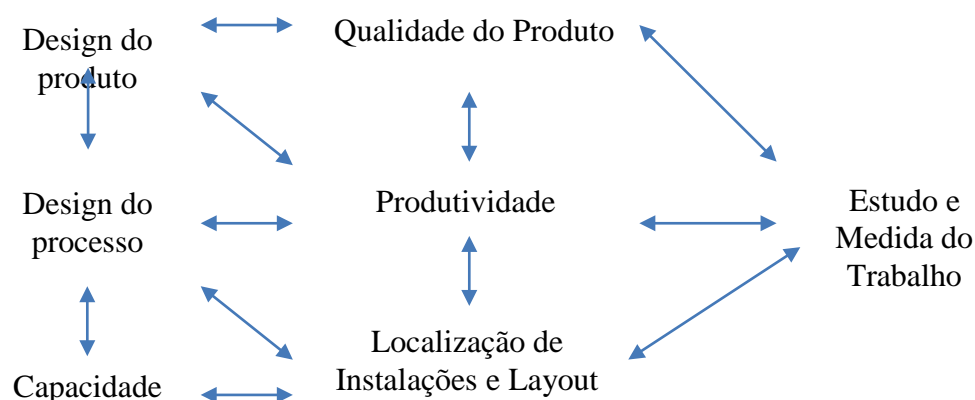


Figura 58 - Quadro de Gestão de Operações (adap. de Vonderembse – 1996).

5.1. Racionalização e incremento da competitividade

Na indústria, exige-se o fabrico por encomenda de pequenas séries, sem defeitos, com custos mínimos, tempos de resposta curtos, flexibilidade, uma entrega imediata e ainda, a capacidade sustentada de rápido desenvolvimento e industrialização de novos produtos de elevado valor, que respondam às expetativas do mercado ou as superem. Estas premissas colocam o design como o grande fator de diferencial competitivo na conceção de marcas e na procura de mercados com produtos de valor acrescentado (valor no seu desempenho ao longo do ciclo de vida: conceção, fabrico, manutenção, desmontagem, reciclagem e funcionalidade).

Um excelente desempenho tornou-se crítico para todas as empresas, mas por si só já não assegura o sucesso⁷⁹. Estes fatores decorrem da eficiência dos processos e determinam a competência da empresa, mas não garantem a eficácia junto do mercado. Este requer diferenciação de produtos e serviços e antecipação no mercado, relativamente à concorrência. Mais do que satisfazer e ultrapassar as expetativas do cliente, tornou-se, ainda mais crítico, o fator tempo (“cycle-time”, “lead-time”, “time-to-market”), e introduziu-se um fator suplementar - a inovação. CLARK e GUY apresentam um modelo económico de inovação (fig. 59) que contém elementos de desenvolvimento tecnológico de acordo com as necessidades do mercado.

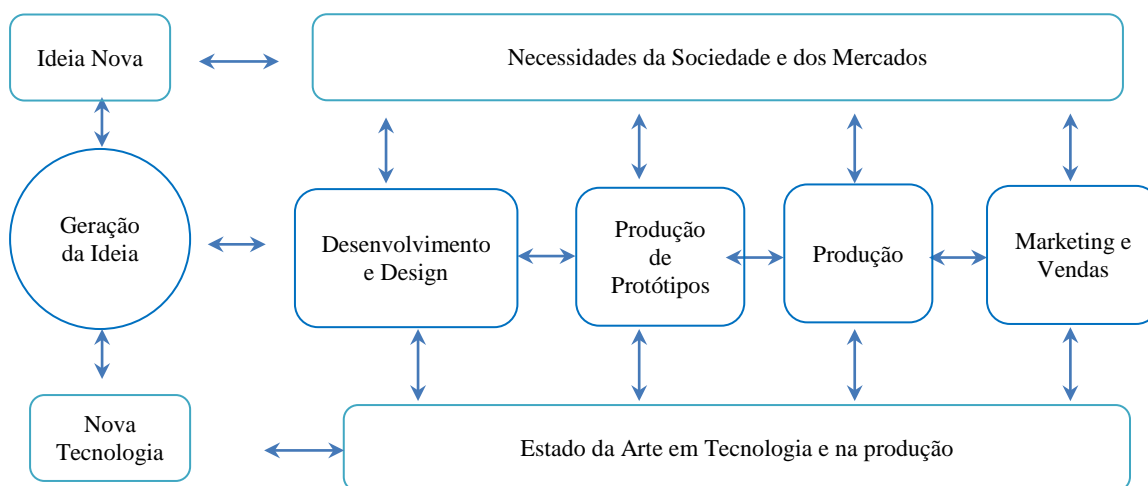


Figura 59 - modelo interativo de inovação (fonte: Clark and Guy, 1997).

⁷⁹ A tendência global para uma competitividade sustentada cria mercados dinâmicos e de crescimento rápido para novos produtos evolutivos e económicos em recursos, integrando tecnologia às correspondentes técnicas de produção.

No mesmo trabalho, é feita uma comparação entre este modelo interativo de inovação e os processos de trabalho de design que referimos, depreendendo-se, da sua análise, que para cada elemento descrito no modelo de inovação, se pode fazer corresponder um elemento pertencente aos processos de design (fig. 60).

Elemento de definição de Design	Elemento do modelo de inovação
Pesquisa	Acesso às necessidades da sociedade e dos mercados
Desenvolvimento do conceito	Parte da geração de ideias
Validação do conceito	Parte de geração de ideias
Resolução em Design	Desenvolvimento e Design
Produção	Uso de novas tecnologias, produção
Comunicação	Marketing e vendas

Figura 60 – Elementos de modelo de inovação no processo de design (fonte NZIER, 2003).

Neste contexto, e como escreve MOZOTA⁸⁰, a inovação requer a melhoria dos produtos / serviços e dos processos organizacionais, e o design acrescenta valor nestas duas áreas. A inovação é conseguida através de processos coletivos e interativos que estão muito próximos dos processos do design, pois estes combinam fatores internos com fatores externos. O design tanto é avaliado pela qualidade do produto, como pelo superior processo de desenvolvimento de novos produtos (DNP).

Podemos afirmar que, segundo estas interpretações, o design está intimamente ligado à inovação, como aliás realçou KELLEY⁸¹, diretor geral da IDEO⁸²(1999): “Os designers são peritos no uso do poder de observação. A observação tem o poder de inspirar e informar. Pela minha experiência, a melhor fonte de especialistas em observação orientada para a inovação, é a comunidade do design.” Neste sentido, o design tem de ser encarado como uma atividade multidisciplinar que deve funcionar transversalmente nos processos das organizações, desde a gestão até ao marketing e, essencialmente, ser considerado como um fator estratégico. Uma vertente mais estratégica acaba por condicionar a parte operacional, “uma vez que pressupõe a aceitação e compromisso da

⁸⁰ MOZOTA, B. (1990) .Design & Managent. Paris: Les Editions D’Organisation. Segundo a autora uma empresa é composta por formas visuais, independentemente de serem recursos humanos ou financeiros. O sistema de formas visuais divide-se em quatro categorias: Produtos e serviços, espaços de trabalho, documentos e recursos humanos, os três primeiros correspondem às três tipologias de Design, produto, espaço e gráfico que em conjunto com os recursos humanos conseguem criar uma uniformidade visual para a empresa. Então a gestão de design é o desenvolvimento do design dentro de uma empresa que ajuda no desenvolvimento da sua estratégia, mas para que tal aconteça é necessário integrar o design na estrutura corporativa ao nível operacional (o projecto), o nível organizacional (o departamento), e ao nível estratégico (a missão).

⁸¹ KELLEY, Designing for Business, Consulting for Innovation, Design Management Journal, Primavera de 1999, vol. 10, nº3

⁸² A IDEO é uma empresa líder mundial de design que oferece consultoria em serviços estratégicos, especialmente na área do design, desde a conceção de ideias até à produção final. No seu *site*, definem-se como uma empresa que ajuda as organizações a inovarem através do design de produtos, serviços, ambientes e experiências. Tom Kelly é o director geral da IDEO.

administração em dotar o design de recursos suficientes para o desenvolvimento de projectos e por outro lado exige a intervenção dos designers”⁸³.

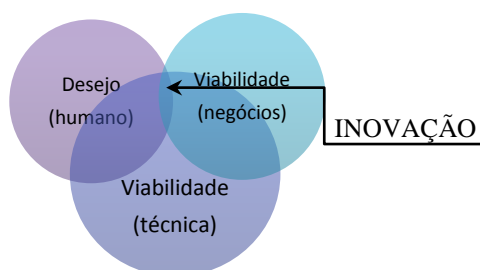


Figura 61 – Esquema ilustrativo do conceito da IDEO.

5.2. Produtividade em função do mercado

Para que um negócio prospere e seja sustentável, hoje é essencial saber ouvir o cliente, ler a envolvente, perceber as oportunidades e agir muito rapidamente, com convicção e eficácia. Só a comunicação, o design e o marketing estratégico permitem não afundar nas constantes mudanças que a globalização nos traz. A tecnologia existente permite uma enorme variedade de soluções e produtos para um mesmo problema. Seja na produção, na distribuição, na comunicação ou na investigação e desenvolvimento. Tudo é possível, para quem sabe fazer marketing e aproveitar o design para criar novas soluções que mudam o mundo. Os outros, que não o fazem, perdem competitividade, deixam de conquistar, lutam por sobreviver, baixando os preços. Qualquer empresa pode atualmente, vender em qualquer parte do mundo. Mas, ao mesmo tempo, cresce a competição global e a exigência de qualidade, principalmente, na Europa e nos Estados Unidos. Por este motivo, o marketing estratégico ganha maior relevância.

O panorama dos negócios também está diferente. Já não basta ter um bom produto, quando comparado com os outros. Ser competitivo é preciso ser relevante na relação que se estabelece com os intermediários e clientes, adaptativo na capacidade de compreensão do contexto de cada mercado. Por isso, não é na relação de redução de pessoal / custos que irá conduzir a um resultado positivo se não se efetuar uma reestruturação da empresa, avaliando a necessidade de cada tarefa e eliminando aquelas que são desnecessárias, para que resulte numa poupança permanente e num aumento de

⁸³ CPD (1997). Manual de Gestão de Design. Lisboa: CPD.(p. 23-31)

produtividade. SCHROEDER (1989) afirma que a produtividade é como o motor que se encontra por detrás do progresso económico, dos lucros das empresas, do aumento de salários e da melhoria de nível de vida das populações. Para este autor, o gestor de operações é peça fundamental para a melhoria da produtividade na empresa. Considera que se torna imperioso estender esta preocupação a todos os outros setores, nomeadamente às vendas, finanças, pessoal, processamento de informação e restantes áreas da gestão. Propõe que dentro da empresa seja aplicada uma hierarquização, pois os níveis inferiores contribuem para os valores dos níveis superiores e vice-versa. A medição da produtividade é, apenas, o primeiro passo para a melhorar. O passo seguinte é a descoberta dos fatores que afetam a produtividade e que conduzem à definição das alterações necessárias. Estes fatores organizam-se da seguinte forma:

Fatores externos:

Leis e regulamentos nacionais e internacionais ► Concorrência ► Procura

Qualidade no sentido total:

Mão-de-obra ► Seleção e colocação ► Formação ► Estudo do Trabalho ►

Organização ► Supervisão ► Prémios ► Objetivos ► Sindicatos

Processo ► Seleção do processo ► Automatização ► Fluxo do processo ►

Implantação

Produto ► I&D ► Diversidade do produto ► Engenharia de valor

Capacidade produtiva e stocks ► Aprovisionamento ► Existências ► Planeamento da capacidade

Embora pareça evidente que é necessário aumentar a produtividade e se conheçam os fatores atrás indicados, a forma de agir não é simples. Um modo de facilitar a análise dos problemas existentes consiste em avançar com um estudo baseado, por exemplo, num questionário deste tipo (*Honeywell n.d.*):

- Qual a produtividade dos nossos concorrentes principais?
- Como conseguem obtê-la?
- Há alguma medida de produtividade passível de ser comum?
- Que peso de MO devemos ter?
- Podemos quantificar a produtividade do trabalho criativo?
- Quem é o responsável pela melhoria da produtividade?

- A quem recorrer quando temos um problema de produtividade?
- Qual a taxa de produtividade mínima aceitável para cada órgão?
- Como integrar a melhoria da produtividade no nosso plano anual?

Após a identificação do problema de produtividade, deve ser implementado um programa de ações que passe por:

- 1) clarificar as funções e as responsabilidades de cada colaborador;
- 2) aplicar um sistema de gestão com objetivos concretos (MBO);
- 3) criar um plano de melhoria da produtividade;
- 4) implementar o plano;
- 5) medir os resultados;
- 6) fazer as correções necessárias.

Segundo DRUCKER (1992), as novas empresas industriais terão ferramentas de base em que se apoiarão, com pontos de partida diversos, estudados por pessoas diferentes, com objetivos e tipos de impacto diferentes.

As referidas ferramentas são:

- Qualidade – Controlo Estatístico do Processo (CEQ) –muda a organização social da fábrica e envolve, de forma cada vez mais intensa, os diferentes níveis de operadores;
- Nova Contabilidade de Custos – permite tomar decisões de produção como se fossem empresariais;
- Processo de Fabrico Modular – permite adicionar as vantagens da padronização da produção às da flexibilidade na resposta;
- Abordagem Sistémica do Processo Físico de Fabrico – integra este no processo económico da empresa através da criação de valor.

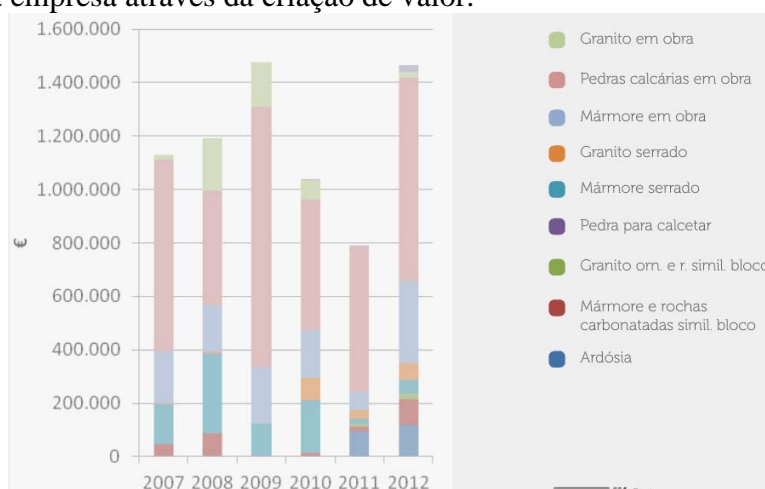


Figura 62 Tabela das evoluções da pedra no Canadá ⁸⁴ (fonte Instituto nacional de estatística).

⁸⁴ <http://www.infocompete.net/recursos/Ferramentas/Fichas%20de%20Mercado/Canada/index.html#/17> acesso em 10-2012

		2009	2010	2011	2012 ^a
Canadá enquanto fornecedor de Portugal	Posição	39º	32º	32º	41º
	%	0,22	0,40	0,38	0,26
Canadá enquanto Cliente de Portugal	Posição	24º	26º	27º	31º
	%	0,43	0,49	0,48	0,41

Figura 63 Tabela da posição do Canadá nos fluxos comerciais com Portugal⁸⁵
(fonte Instituto nacional de estatística).

5.3 Sistemas de qualidade

A qualidade está sempre presente no nosso dia-a-dia, no entanto, só recentemente passou a ser considerada como uma função fundamental na gestão empresarial. Importa, portanto, encontrar uma definição de qualidade. GARVIN (1984) estabelece critérios para definir a qualidade, baseados nos seguintes fatores:

- produto – variável precisa e mensurável em que quanto maior é o custo maior é o preço e maior é a qualidade;
- consumidor – um produto é bom se desempenhar a função para que foi adquirido;
- produtor – o produto tem qualidade se estiver conforme as especificações;
- valor – o produto de qualidade é aquele que tem um desempenho igual ao da concorrência, a um preço mais baixo ou tem melhor desempenho com o mesmo preço.

TAGUCHI (1986) considerou que se deve assegurar a qualidade através do controlo de equipamentos e produtos. É na fase de conceção dos produtos e dos processos que se deve procurar estabelecer a qualidade. Para tal, impõe-se uma atenção redobrada nas fases de:

- a) conceção do produto;
- b) engenharia de processo;
- c) produção e operações.

Segundo a Associação Portuguesa para a Qualidade (APQ), a qualidade é produzir, no menor tempo possível e ao menor custo, bens adequados ao uso, fazendo-os bem à primeira vez, sempre conforme com as especificações e padrões internacionais e no interesse da satisfação das expectativas dos consumidores. De acordo com CRUZ e CARVALHO (1998), a qualidade é a conformidade em relação às especificações e

⁸⁵ <http://www.infocompete.net/recursos/Ferramentas/Fichas%20de%20Mercado/Canada/index.html#/13> acesso em 10-2012

parâmetros definidos, conhecidos por todos na empresa e estabelecidos pelos clientes, em permanente revisão, para que se encontrem dinamicamente ajustados às suas necessidades. Para a ISO⁸⁶, a qualidade é a totalidade das propriedades e características de um produto ou serviço que o tornam apto a satisfazer as necessidades implícitas e explícitas.

Em Portugal, o organismo nacional de normalização é o Instituto Português da Qualidade (IPQ), é o responsável pela gestão e desenvolvimento do Sistema Português da Qualidade (SPQ). Este organismo assegura as ligações funcionais com os organismos de normalização europeus e internacionais.

Quando se atinge o patamar da organização da empresa, de acordo com uma filosofia de qualidade total, a cadeia produtiva e todos os restantes sectores estão envolvidos na qualidade⁸⁷.

⁸⁶ Apoio ao desenvolvimento e implementação de sistemas de gestão da qualidade de acordo com as normas da série ISO 9000;

Apoio ao desenvolvimento e implementação de sistemas de gestão da qualidade de acordo com as normas da série ISO 14000;

Apoio ao desenvolvimento e implementação de sistemas de gestão da qualidade de acordo com as normas da série OHSAS 18000/NP 4397;

Apoio ao desenvolvimento e implementação de sistemas integrados Qualidade / Ambiente/ Segurança (QAS) de acordo com as normas da série ISO 9000/ ISO 14000/ OHSAS 18000/NP 4397;

Apoio à implementação de sistemas de controlo de produção da fábrica para marcação CE de rocha ornamental (sistema 4) e industrial (sistema 2+);

Auditorias internas da qualidade e integradas QAS (ISO 19011);

Auditorias internas da qualidade a Laboratórios;

Auditorias de marcação CE.

⁸⁷ **Exploração de Pedreiras**

Decreto-Lei n.º 340/07, de 12 de Outubro - Altera e republica o Decreto-Lei n.º 270/01, de 6 de Outubro – Lei de Pedreiras.

Licenciamento Industrial

Decreto-Lei n.º 209/2008, de 29 de Outubro - Regime de Exercício da Atividade Industrial (REAI) - Alterado pela declaração retificação n.º 77-A/2008, de 26 de Dezembro e pela declaração de retificação n.º 15/2009, de 10 de Fevereiro.

Aterros/Escombreyras

Licenciamento de aterros dentro de estabelecimentos industriais

Decreto-Lei n.º 152/2002, de 23 de Maio - Estão sujeitos a licenciamento pelas DREs os aterros localizados dentro do perímetro de estabelecimento industrial e destinados exclusivamente à deposição de resíduos produzidos nesse estabelecimento e nos demais estabelecimentos pertencentes ao mesmo produtor.

Licenciamento de aterros de resíduos provenientes da indústria extrativa

Decreto-Lei n.º 10/2010, de 4 de Fevereiro - Compete às DREs o licenciamento da construção, exploração e encerramento de aterros para resíduos resultantes da exploração de depósitos minerais e de massas minerais ou de atividades destinadas à transformação dos produtos resultantes desta exploração, tendo em vista evitar ou reduzir os potenciais efeitos negativos sobre o ambiente e os riscos para a saúde pública.

Licenciamento de aterros dentro de pedreiras

Decreto-Lei n.º 10/2010, de 4 de Fevereiro - Estão sujeitos a emissão das licenças de instalação de exploração os aterros destinados a resíduos inertes para deposição exclusiva de resíduos constantes do Plano de Lavra de pedreiras e deposição de resíduos destinados à Recuperação Paisagística de pedreiras.

Resíduos

Decreto-Lei n.º 178/2006, de 5 de Setembro - Aprova o regime geral da gestão de resíduos;

Portaria n.º 209/2004, de 3 de Março - Aprova a Lista Europeia de Resíduos;

Decreto-Lei n.º 82/95, de 22 de Abril - Transpõe para a ordem jurídica interna várias directivas que alteram a Directiva n.º 67/548/CEE, do Conselho, de 27 de Julho, relativa à aproximação das disposições legislativas, regulamentares e administrativas respeitantes à classificação, embalagem e rotulagem de substâncias perigosas;

Portaria n.º 732-A/96, de 11 de Dezembro - Aprova o Regulamento para a Notificação de Substâncias Químicas e para a Classificação, Embalagem e Rotulagem de Substâncias Perigosas.

Para lançar um programa deste tipo é necessário ter uma política de qualidade e adotar os quatro conceitos:

- 1) definição de qualidade;
- 2) política de zero defeitos;
- 3) prevenção;
- 4) medida da não conformidade.

E também respeitar os três princípios:

- 1) envolvimento da gestão;
- 2) adesão do pessoal;
- 3) melhoria racional da qualidade.

Conjugando o novo conceito de qualidade com a nova abordagem dos custos de produção, proposta por DRUCKER (1992), consegue-se fazer a integração da produção na estratégia da empresa, apoiar a gestão científica do trabalho, definir e controlar a organização e gestão da linha de produção/montagem, em suma, aumentar a produtividade. Dentro deste processo de design, de acordo com as inovações tecnológicas, consegue-se desenvolver um produto ou serviço, diminuindo os recursos materiais e energéticos, conjugando o mínimo de materiais possíveis e reduzindo o tamanho dos objetos. Desta forma, é possível diminuir o número de partes e peças envolvidas num produto, otimizando e reduzindo o tempo de fabricação e armazenagem e até equacionar o fim da “vida” do produto. Este requisito vem ganhando importância dentro do processo de criação. O designer pode abrir novos caminhos com a inserção de materiais que poderão redefinir o layout fabril. Há novos processos produtivos ou aquisição de equipamentos que podem estar relacionados com o processo de design: a informática, os sistemas CAD e as comunicações. A entrada de um designer dentro de uma organização, quando está em fase de maturação de uma tecnologia, pode ser fundamental. O designer, tendo conhecimento da tecnologia que dispõe para o desenvolvimento de novos produtos, pode facilmente incorporá-los e alcançar a solução de problemas. O design ganha importância para as estratégias empresariais quando a tecnologia já não é fator de competitividade e a redução de custos e o desenvolvimento de novos produtos/serviços são o único caminho para manter um papel ativo para se alcançar novos mercados. Para que isto aconteça, é pedido às empresas uma capacidade de flexibilidade importante para o desenvolvimento de novos produtos. Em geral, as empresas mais competitivas são capazes de modificar e adaptar o design dos seus

produtos em resposta ao surgimento de novas possibilidades técnicas, organizacionais, produtos concorrentes e mudanças na estrutura de mercado.

6. Resumo

Não só os conhecimentos e a tecnologia, mas também a criatividade incentivam novas opções e direcionamentos estratégicos para superar dificuldades, sobretudo em momentos de crise.

Para resolver questões ligadas a um desenvolvimento sustentável, cada vez mais se tomam medidas mais centradas no ser humano, como temos vindo a expor.

Neste capítulo chamamos a atenção para a importância de olharmos mais profundamente por um prisma local, para melhor especificarmos os nossos problemas e conhecer mais a nossa realidade, e assim procurarmos as soluções, conciliando estratégias nacionais com processos internacionais.

Foi neste sentido que procurámos saber, através de uma revisão literária, o que se faz a nível global para adequarmos à nossa realidade, mais concretamente, à indústria da pedra natural.

Para começarmos, fizemos uma análise do mercado do setor, a nível nacional e internacional, e foram apresentados, em anexo, informações essenciais para compreender o panorama da indústria nacional neste setor que tanto peso tem na nossa economia.

Apresentámos algumas estratégias, dentro do espírito da economia criativa, como a criação de clusters e polos tecnológicos. É uma nova abordagem de criatividade e inovação centrada na partilha gerada pela confluência dos vários saberes. O objetivo é fomentar a inovação e melhorar a competitividade das empresas do setor.

Analisámos algumas questões particulares referentes a problemas que surgem ao longo das etapas da cadeia de valor e outros aspetos relacionados com a produtividade, a competitividade e os sistemas de qualidade, com fundamento nas normas estabelecidas, tanto a nível nacional como internacional.

Capítulo 5 _ Modelos de requalificação de zonas urbanas

1. Introdução

Neste capítulo, pretendemos relacionar o enquadramento teórico feito nos capítulos anteriores com o aspeto prático apresentado numa proposta de projeto de requalificação de uma zona urbana, e que se pode aplicar, em qualquer contexto, dentro dos mesmos princípios.

Após uma breve contextualização a respeito do tema, apresentamos, de uma forma sintética, uma breve análise da região do Alentejo em estudo, Estremoz - Borba - Vila Viçosa (localização, geologia, principais núcleos de exploração e características), o seu modelo de desenvolvimento e o contributo para a economia local e regional, para podermos tirar partido das potencialidades da zona, tanto a nível material como cultural. A nossa intenção foi desenvolver um processo de design para a sustentabilidade, com a preocupação de implementar os princípios do *Cradle to Cradle* como fator de desenvolvimento económico da região.

Fizemos uma análise das referências identitárias do espaço urbano em estudo e desenvolvemos uma proposta adequada aos valores socioculturais da região. Esta proposta é pormenorizada no que diz respeito à caracterização do espaço e apresenta as memórias descritivas do mobiliário, da organização do espaço e da implementação das peças de mobiliário urbano.

2. Enquadramento geral

O Anticlinal de Estremoz é a principal área extrativa de mármore em Portugal, o que levou à implementação das principais indústrias transformadoras e da sua inovação tecnológica, desde a década de 80, fatores que contribuíram para o acréscimo da produtividade e das exportações⁸⁸.

Com a entrada de Portugal na então C.E.E., em 1986, afluíram ao nosso país, e particularmente ao sector, os fundos estruturais que em muito contribuíram para a sua

⁸⁸ Ver as tabelas no anexo IV onde consta uma parte de esta análise. Inclui a explicação das várias etapas da cadeia de valor e analisa os dados relacionados com a região em estudo.

afirmação, nos contextos nacional e internacional. No entanto, o decréscimo das nossas exportações tem sido constante desde 2000, com a consequente diminuição de competitividade, a par de outros fatores negativos internos.

Os impactos ambientais, devido ao consumo e extração massiva do mármore, são bem notórios nesta região. Este facto fez-nos refletir e tomar conhecimento de algumas realidades ligadas à indústria da pedra natural, nomeadamente a existência do subaproveitamento da matéria-prima e a necessidade de criar ferramentas e informação de apoio para a integração de critérios ambientais e sociais no desenvolvimento de produtos deste setor.

Os resultados da pesquisa no terreno revelaram a existência de unidades empresariais de pequena dimensão e uma fraca capacidade inovadora.

O Cluster da Pedra Natural situado nesta região tem feito um trabalho notável e já se notam diferenças, não só a nível de atitudes dos empresários, como também na melhoria dos produtos devido à utilização de maquinaria e equipamentos novos, ao controlo da qualidade e à criação de novos departamentos.

3. Contextualização histórica do anticlinal de Estremoz

A extração de mármore no triângulo de Estremoz - Borba – Vila Viçosa percorreu diferentes períodos históricos, contribuindo de forma diversa para que esta rocha portuguesa estivesse aplicada em grandes obras de edificação monumental, residencial e comercial por todo o mundo.

Foi durante os primeiros trinta anos do século XX que o mármore do Alentejo iniciou o seu percurso industrial, numa primeira fase através da exportação em blocos, durante o chamado *período belga* e, posteriormente, durante o designado *período italiano*, a comercialização externa esteve entregue a empresários destes dois países.

A partir dos meados dos anos setenta passou a ser considerado, em todo o mundo, um dos mais reconhecidos e aplicados, com os seus diferentes tipos de coloração que vão dos rosas e cremes aos brancos.

Pêro Pinheiro foi o principal pólo de transformação de pedra natural mas, a partir da década de 80, as principais empresas extrativas sediadas na região alentejana instalaram novas unidades industriais de transformação, numa perspetiva de economia de escala e de obtenção de mais-valias, através da manufatura dos blocos de mármore extraídos na região. No início, serravam os blocos para obter chapas e, posteriormente, destas fizeram ladrilhos, pavimentos e revestimentos, bem como outros tipos de aplicação para edificação, os lambrins, degraus, corrimões, balaústres, ladrilhos padronizados, tampos de cozinha e casa de banho, etc., o que contribuiu decisivamente para o forte desenvolvimento desta atividade na região, constituindo um *boom* industrial económico que deu origem a empresas tecnologicamente bem equipadas. Este aumento global gerou não só um forte incremento de postos de trabalho o que, por si só, já é importante, uma vez que estamos a falar de uma região desfavorecida e bastante afetada pelo fenómeno do desemprego, como possibilitou criar uma mão-de-obra qualificada neste tipo de atividade.

Aliado a todos estes fatores, viveram-se tempos de expansão mundial a nível das economias mais desenvolvidas, o que contribuiu para um aumento de utilização da pedra natural em todas as suas vertentes, sendo ainda de referenciar o contributo dos fundos comunitários, através dos vários quadros de apoio, que vieram propiciar uma modernização em todas as vertentes. De entre os fatores negativos, salientam-se as recessões económicas mundiais, das quais Portugal ainda sofre as consequências, as guerras no Médio Oriente e o aparecimento de novos países produtores com pedras alternativas ou similares, a preços mais competitivos, sobretudo os asiáticos.

Na realidade, o consumo de pedra natural, de entre os materiais naturais de construção, apresentava, a nível mundial, um crescimento na ordem dos 7,3% em 2003, com uma taxa média de 8% nos últimos anos, embora estes valores estejam longe do atual líder mundial, a República Popular da China, que apresenta uma taxa de crescimento de 310% nos últimos dez anos. Em 2003, a China extraiu 18 600 000 toneladas de pedras naturais, ou seja, 12,4% da produção mundial, que no último ano atingiu o recorde de

150 000 000 toneladas, o que corresponde a um consumo de mais de 800 milhões de metros quadrados de chapas, à espessura convencionada de 2 cm⁸⁹.

Como já referimos, países como a Itália, Portugal e Espanha apresentam sérias dificuldades, face à maior competitividade de países como a China, Índia e Irão, e também o Brasil e Turquia cuja variedade, qualidade e quantidade deste tipo de recursos geológicos é, manifestamente, muito superior aos países tradicionais europeus. No caso específico português, muitos dos seus calcários cristalinos, microcristalinos e sedimentares têm similares em países como a China, Índia, Roménia, Turquia, Brasil e até a Itália, o que certamente irá obrigar a indústria portuguesa a alterar comportamentos, ganhar maior competitividade, mas também a encarar a inovação e o marketing como fatores decisivos para o seu desenvolvimento sustentado, quer a nível económico, como social, num período em que o mármore do Alentejo tem vindo a perder competitividade devido a fatores, como moda, preço e sobretudo devido à falta de uniformidade de coloração, o que limita a sua aplicação em grandes espaços.

4. O posicionamento do design do design na indústria

O posicionamento do design⁹⁰, dentro das empresas de transformação do setor da pedra natural, ainda se encontra pouco consolidada na sua estrutura organizativa, muito embora reconheçam a sua importância a nível económico e social, no processo de criação e desenvolvimento de novos produtos.

Na tabela que se segue (Fig. 64) podemos observar como estão estruturadas as empresas quanto à sua dedicação, ao tipo de material que utilizam, ao tipo de produto que fabricam e às ferramentas que utilizam.

⁸⁹ Stone Sector – Silvana Napoli 2003

⁹⁰ Artigo “Análise do posicionamento do Design dentro das empresas do sector da Pedra Natural” inserido no congresso internacional de pesquisa em design. A consultar no anexo

Dedicação		Tipo de Pedra		Tipologia de Produto		Ferramentas	
Extração	43,75%	Granito	31,25%	Rev. Exterior	81,25%	Discos/fios adiantados	66,67
P. Semi-elaborados	25,0%	Basalto	25%	Rev. Interior	62,50%	Pedras para desbaste	53,33%
P. Elaborados	100%	Arenito	43,75%	Pavimento	75%	CNC	53,33%
Dist. a por maior	68,75%	Calcário	50%	Estrutura	68,75%	Manuais	73,33%
Dist. a por menor	37,50%	Travertino	37,50%	Equip. Urbano	25%	Outros	13,33%
		Mármore	68,75%	Arte Funerária	12,50%		
		Xisto	25%	Artesanato	6,25%		
		Outros	31,25%				

Figura 64 - Caracterização das empresas (fonte_ tese BARRADAS).

As empresas comunicam os seus produtos, principalmente através de catálogos, e diferenciam-se das demais empresas do setor pelo ‘Tipo e qualidade da pedra’.

A maioria das empresas afirma que o seu cliente é principalmente de ‘Custo médio’ e prefere o ‘Polido’ como acabamento.

Sobre a questão de utilizar algum material para completar o produto em pedra natural, a maioria das empresas não acrescentaria outro material, embora algumas tenham marcado a Madeira e o Vidro (Fig. 65).

Meios de comunicação		Diferenciação		Custo		Acabamento		Material Compl.	
Catálogos	75,0%	T. pedra	62,5%	B. custo	6,3%	Polido	62,5%	Vidro	25,0%
e-commerce	6,3%	Acabados	12,5%	C. médio	43,8%	Mate	31,3%	Madeira	25,0%
Showroom	6,3%	Design	25,0%	Custo alto	31,3%	Envelhecido	6,3%	Cerâmica	6,3%
S. Distrib.	6,3%			Luxuoso	6,3%			Metal	6,3%
Feira nacional	6,3%			Muito	6,3%			Plástico	6,3%
								Nenhum	31,3%

Figura 65 - Caracterização das empresas (fonte_ tese BARRADAS).

A propósito dos atributos apresentados, sobre as características intrínsecas do material a valorizar no processo de design, as empresas consideram a textura como fundamental na valorização da pedra.

Consideraram, também, que o design é importante, sobretudo porque proporciona uma melhoria nas vendas, na projeção da empresa, na estética do produto, e garante a satisfação do cliente, tal como a sua fidelização.

Na maioria dos casos não aceitam tão bem o fundamental, que é uma melhoria na relação qualidade/preço do produto.

Na distribuição dos produtos transformados, o tipo de produto mais requisitado são os trabalhos especiais e a arte funerária que em quinze anos aumentou esponencialmente (fig. 66).

Distribuição dos produtos transformados, por tipo de produto					
	1995		2010		Varição
	Mil Toneladas	%	Mil Toneladas	%	1995-2010(%)
Pavimentos	9.500	38,00	23.025	35,0	142,4
Revestimentos Exteriores	3.000	12,00	5.250	8,0	75
Escadas	1.000	4,0	1.917	3,0	91,7
Revestimentos Interiores	1.500	6,0	6.575	10,0	338,3
Trabalhos Especiais	2.500	10,0	11.850	18,0	374,0
Arranjos Urbanos	2.500	10,0	3.950	6,0	58,0
Arte funerária	3.750	15,0	10.950	16,0	192,0
Outros usos	1.250	5,0	2.600	4,0	108,0
Total	25.000	100,0	65.750	100,0	163,0

Figura 66 - Distribuição dos produtos transformados, por tipo de produto
(Fonte: MONTANI, Carlo C. (2011), XXII Report World Marble and Stones).

As entrevistas e os inquéritos⁹¹ aplicados a mais de quatro dezenas de empresas, em 2011, reforçam a validade das principais conclusões do Estudo Estratégico Prospectivo do CEVALOR, realizado em 2005 e que analisou as vertentes de inovação e competitividade das empresas de Pedras Naturais. Entre essas conclusões, algumas afiguram-se pertinentes na definição de estratégias de (re)posicionamento competitivo de base empresarial.

As inovações predominantes nas empresas ocorrem sobretudo nos seguintes níveis:

- processos produtivos, com a aquisição de maquinaria e equipamentos novos;
- produtos (por exemplo, a melhoria e o controlo da qualidade, a introdução de novos produtos);
- investimentos em processos de automatização e de (re)organização (certificação da empresa e produtos, criação de novos departamentos, contratação de pessoal e informatização de serviços e comunicação empresarial).

⁹¹ Fonte: revista mineral extrativa de 2012

Os fatores de competitividade mais importantes para estas empresas são:

- a qualidade dos produtos;
- a reputação da empresa no setor;
- a qualidade das matérias-primas
- a eficiência na colocação dos produtos no mercado (predomina a venda direta);
- os ganhos de produtividade;
- o desenvolvimento dos produtos atuais;
- a qualificação dos recursos humanos;
- os preços competitivos.

Os fatores menos mencionados pelas empresas são:

- a promoção e marketing;
- a inovação em técnicas e métodos de marketing.

Com efeito, duas em cada três empresas apresentam as seguintes características:

- não têm uma abordagem organizada de promoção económica (plano de marketing, estratégia de comunicação, etc.);
- as iniciativas promocionais das empresas são escassas (e avulsas) e são conduzidas internamente pela gerência ou pelo departamento comercial consistindo, predominantemente, na participação em feiras.

As estratégias a implementar no futuro devem ser as seguintes:

- a venda em novos mercados;
- a intensificação da especialização;
- a alteração dos processos de fabrico, em alguns casos;
- a diversificação e a conceção de novos produtos, também em alguns casos .

FERNANDES, administrador da Granifinas, considera que o design é um importante fator de competitividade da pedra natural, uma vez que permite desenvolver produtos diferenciados. Gostaria, aliás, de investir num designer a tempo inteiro e está a ponderar esse investimento. Informou, ainda, que mantém a quota de 50% de exportação mas teve de diversificar os mercados para contornar a dependência quase exclusiva do

mercado espanhol (Galiza), passando a exportar mais para França, Bélgica, Luxemburgo e Alemanha, estando também a tentar exportar para os Emirados Árabes Unidos.

5. Análise das referências identitárias do espaço urbano e desenvolvimento de uma proposta adequada aos valores socioculturais

Apresentamos a nossa proposta de análise de um espaço urbano, no intuito de colocar em prática o projeto-piloto de simbiose industrial⁹².

Procurámos soluções viáveis para cada área estudada, a fim de adequar o mobiliário urbano, sempre com a preocupação de seguir a mesma linha de pensamento que orienta todo o nosso projeto - a valorização da nossa cultura, dos costumes e tradições ancestrais que nos identificam como um povo e a aplicação dos princípios da metodologia *cradle to cradle* já referida neste estudo.

O que propomos é viável em qualquer espaço urbano, sempre com as devidas adaptações às características de cada um, como por exemplo, a adequação do material da região e a utilização dos recursos disponíveis para, desta forma, tornar o projeto sustentável.

Este projeto surgiu da necessidade que a Câmara do Alandroal encontrou para requalificar um espaço urbano. Desde logo vimos uma oportunidade para promover o design na zona dos Mármore, juntamente com a colaboração do CEVALOR.

⁹² Este projeto pretende agregar uma série de iniciativas que têm como objetivo dinamizar o setor da pedra natural e aliá-lo ao design para a sustentabilidade na vertente prática de projeto descrita neste capítulo.



Figura 67- Espaço proposto a requalificar no Alandroal (fotografias da autora).

A proposta vai no sentido do aproveitamento dos recursos naturais envolventes e da criação de uma linha de mobiliário urbano em função do espaço em causa, das necessidades apontadas e do público-alvo a que se destina.

Sabemos que o abrigo, a sombra, a conveniência de um ambiente apazível são as causas mais frequentes da apropriação de um espaço urbano. O facto de se incorporar nesses locais elementos de carácter permanente pode contribuir para justificar os tipos de ocupação que existem na cidade e criar um meio-ambiente que não seja fluido e monótono, mas sim estático e equipado.

Uma ocupação periódica de um determinado local, como por exemplo um momento de convívio num espaço da cidade, pode originar uma apropriação de forma permanente no tecido urbano através do recurso ao pavimento. Este pode ser preenchido com mobiliário, postes de iluminação, abrigos, enclaves, pontos focais e desenhos no próprio pavimento, tornando o espaço de convívio muito mais agradável. Ainda que o grau de ocupação do espaço seja relativamente fraco, o facto de existir no mobiliário sinais permanentes dessa ocupação confere à cidade um carácter mais humano e diverso.

O espaço em estudo é muito particular devido à sua proximidade a um cemitério. O nosso objetivo é criar duas zonas: a apropriação de um terreno onde poderão circular tanto peões como automóveis, com um parque de estacionamento que, de certa forma, cria uma barreira visual para delimitar as duas áreas; o outro espaço será de lazer onde se pretende aproveitar ao máximo todas as potencialidades de um local agradável para a população, onde esta poderá encontrar um mobiliário urbano adequado e, também, zonas verdes e de sombra com um conjunto de jogos criados para o espaço.

No primeiro espaço referido, existe uma rua de acesso ao cemitério, mas precisa de ser melhor delineada. Pretendemos que seja um espaço que também possa ser usufruído por quem queira utilizar o mobiliário urbano disponível. Aqui, a distribuição dos bancos terá uma dupla função: a de definir e delimitar o espaço e a de servir de assento. Existem outras linhas privilegiadas suscetíveis de ocupação, é o caso da que se situa ao longo do terreno que acompanha a rua, pois tem um grande potencial para desenvolver um local onde se possa apreciar uma bonita paisagem.

No espaço perto do cemitério encontra-se uma cruz com uma carga simbólica grande, o que a torna um ponto focal, por isso tem de ser enfatizado de forma a convergir a atenção das pessoas. Desta forma, este ponto focal será o símbolo vertical da convergência.

Pretendemos criar neste espaço uma linha de separação, a charneira entre um compartimento interior, o cemitério, considerado um recinto fechado, e uma paisagem exterior, o espaço circundante. O pavimento pode ser o elo de ligação entre essas duas áreas, no sentido de criar uma harmonia e continuidade dos espaços, o interior e o exterior, que se prolongam até às planícies longínquas alentejanas. O nosso objetivo é criar um espaço destinado ao ser humano na sua totalidade, que o poderá reclamar para si, ocupando-o, quer estaticamente, quer em movimento.

De facto, ao homem não chegam as galerias de pintura, ele necessita de emoção, do dramatismo que é possível fazer surgir do solo e do céu, das árvores, dos edifícios, dos desníveis e de tudo o que o rodeia, através da arte do relacionamento.

Neste projeto, a estratégia concetual aplicada esteve associada à orgânica da natureza da oliveira e esta foi a linha condutora e unificadora do design proposto. Mantivemos sempre presente a preocupação de enquadrar o mobiliário desenhado com o espaço envolvente.

O projeto é o resultado de uma reflexão sobre a questão da sustentabilidade e da importância do design urbano para um maior aproveitamento dos desperdícios existentes, resultado de trabalhos em mármore desenvolvidos na região e ainda a preservação de aspetos culturais locais.

Todos os anos, toneladas de desperdício são acumuladas nos concelhos de Estremoz, Borba e Vila Viçosa (Zona dos Mármore) pela indústria extrativa local. Este grande desperdício, que ronda 80 a 90% do total da rocha extraída, deve-se à conjugação de vários fatores, entre os quais predomina o elevado grau de fracturação da jazida, que impede a produção de blocos com dimensão comercial mínima, e aspetos de ordem estética (presença de manchas, fios, etc.), que desvalorizam a pedra, ao ponto de a tornar inaproveitável para uso como rocha ornamental.



Figura 68 - Desperdícios utilizados para o projeto (fotografias da autora).

A maior aplicação do mármore é na construção civil, sendo, desta forma, pouco aproveitada a sua potencialidade. Considerado um material nobre, poderia ser rentabilizado no design urbano, não só nas autarquias onde a extração desta matéria-

prima é uma prática, como também noutros pontos do país, dada a redução de custo com a aplicação de desperdícios da pedra. Neste sentido, deveria existir uma parceria com as autarquias com o intuito de promover a valorização da pedra aplicada na arte. Já existem autarquias que estudam a forma de intervenção nos espaços públicos urbanos com recurso ao desperdício do mármore. Numa primeira fase do projeto, foram debatidas as questões lançadas no briefing, em reuniões com a Câmara do Alandroal e com as respetivas entidades que promoveram esta ação. Fizemos uma recolha de informações necessárias para o projeto (fotografias, plantas, entre outras), com o intuito de repensar o design numa escala humana de quem vive no local, um pensar na organização, na ergonomia e antropomorfização do espaço por requalificar. Criámos propostas de acordo com as necessidades da população, o que implicou um estudo prévio: tradições e costumes da zona (de forma a ter um melhor enquadramento e aceitação); matérias-primas e produções existentes (para melhor adaptar o projeto, permitindo que este fosse mais viável e concretizável). Ao longo desta investigação a autora recebeu alguma formação na área dos mármore, tanto nas pedreiras como no CEVALOR, e estabeleceu contactos diretamente com os representantes da indústria transformadora dos mármore que referiram as principais dificuldades que enfrentam.



Figura 69 – Imagens ilustrativas de todo o processo do projeto (fotografias da autora).

Memória descritiva das peças desenhadas:

Procuramos explorar as técnicas e expressões da matéria, tal como o recorte, através da máquina de corte a jacto de água do Cevalor; a junção de peças claro/escuro na construção de desenhos, como o embutido de uma placa de xadrez na mesa; o jogo com os diferentes tipos de acabamento e o combinar da textura lisa com a rugosa (areado, bojardado, etc).

A nossa intenção é aproveitar os desperdícios existentes na indústria da pedra, como por exemplo, a gravilha e as partes ovais retiradas dos balcões de cozinha, para criar o pavimento. Também propomos o aproveitamento do desperdício da primeira fatia do bloco de mármore em bruto para aplicar em tampos de mesa e assentos.

O conceito é baseado na orgânica e fluidez das formas da natureza. A leveza das formas é um elemento essencial no desenho das peças, contrariando o preconceito de que os objetos em pedra são maciços, por isso tentamos dar o aspeto de leveza e resistência às peças de mobiliário.

A cor das pedras selecionadas foi intencional para criar contrastes de cor que se ligam aos contrastes dos acabamentos, liso-texturado.



Figura 70 – Exemplos de dois protótipos que fazem parte do mobiliário urbano do projeto de requalificação (fotografias da autora).

Como já foi referido, este projeto destina-se a um espaço muito particular devido à sua proximidade a um cemitério. Tal como já apresentámos, pretendemos criar dois espaços: o de calçada, serve de apoio ao cemitério e por onde se fará a circulação tanto de peões como de automóveis, com uma zona de estacionamento; e o espaço de lazer que pretende aproveitar ao máximo todas as potencialidades de um local agradável para a população. Como já afirmámos, a leveza e a fluidez das formas são aspetos essenciais a ter em conta no desenho das peças de mobiliário, contrariando a ideia de que os objetos em pedra são maciços. Procuramos conciliar a leveza e a resistência dos objetos, criando uma estrutura base em metal onde assenta o mármore, uma estrutura técnica de ferro forjado, aproveitando também as técnicas e tradições do Alentejo, e assim criar uma linguagem de contrastes, visto o ferro forjado ser negro e a pedra clara. Também como já afirmámos, consideramos importante a cor das pedras selecionadas, propomos

o mais escuro, ruivina, e o mais claro, tendo em conta que não é possível utilizar o branco puro. Estes dois tipos de mármore criam um contraste de cor que liga ao conceito também criado pelos contrastes dos acabamentos, liso-texturado. Todo o mobiliário segue uma linha de desenho que o uniformiza. Todas as peças têm uma imagem de marca, o desenho de um ramo de oliveira, árvore que predomina na região. Este desenho é recortado com a ajuda de uma máquina inovadora de corte do mármore a jato de água (CEVALOR). Recorremos também à junção de peças claro-escuro na construção de desenhos, como o embutido de um tabuleiro de xadrez na mesa; o jogo com os diferentes tipos de acabamento e a combinação da textura lisa com a rugosa (areado, bujardado, etc). Também propomos a reutilização de desperdícios para o caminho pedonal.

Pormenor do espaço de apoio ao cemitério: Para esta zona propomos a calçada, pois é um espaço destinado à circulação de pessoas e carros. São também propostas zonas de assento com o respetivo mobiliário de apoio, (bebedouros, papeleiras, floreiras).

Um estacionamento para carros é um espaço imprescindível nesta zona, por isso também faz parte do nosso projeto. A iluminação é um ponto importante, pois esta zona também é utilizada à noite esporadicamente e é essencial que exista uma boa iluminação de presença e com focos específicos.

Pormenor da zona de lazer: É nossa intenção explorar ao máximo todas as potencialidades de um espaço agradável, criando uma zona de lazer para a população local usufruir, com mesas de jogos de cartas para quatro pessoas e mesas para duas pessoas com tabuleiro de xadrez embutido. Também propomos mesas de refeições, eventualmente para piqueniques, e zonas com bancos, com e sem costas para permitir às pessoas virarem-se para o lado da paisagem que desejam contemplar. Para quem goste de andar de bicicleta, projetamos uma ciclovia, devidamente distinta das zonas pedonais. A iluminação nesta zona é apenas de presença, pois não é um espaço para ser usufruído à noite. A proposta inclui também material de apoio, como papeleiras, bebedouros e floreiras. Para tornar o espaço mais agradável e integrado no ambiente circundante, propomos zonas verdes com árvores que criem sombras, tão importantes neste espaço.



Figura 71 – Propostas do espaço requalificado (espaço de lazer e de circulação) (renders da autora).

6. Resumo

O projeto de requalificação de uma zona urbana, que apresentámos neste capítulo, é o resultado de uma reflexão sobre a questão da sustentabilidade e da importância do design urbano para um aproveitamento dos desperdícios de mármore acumulados nas escombreyras dos concelhos de Estremoz, Borba e Vila Viçosa.

É um projeto que tem em conta o novo conceito de sustentabilidade, cuja preocupação já não é só a preservação da biodiversidade, mas também do capital cultural material e imaterial que deve ser preservado para futuras gerações, da mesma forma que os recursos naturais e ecossistemas precisam de ser protegidos.

A proposta que apresentámos pretende implementar os princípios do *cradle to cradle* como fator de desenvolvimento económico da região alentejana.

O espaço em estudo é muito particular devido à sua proximidade a um cemitério. O nosso objetivo é criar duas zonas: uma de apoio ao cemitério, com a apropriação de um terreno onde poderão circular tanto peões como automóveis, e com um parque de estacionamento; o outro espaço será de lazer onde se pretende proporcionar um local agradável para a população, onde esta possa encontrar um mobiliário urbano adequado e, também, zonas verdes e de sombra.

Antes da elaboração do projeto que consta na nossa proposta, debatemos algumas questões lançadas no briefing, em reuniões na Câmara do Alandroal. Visitámos a zona para recolher mais informações necessárias para o projeto, como fotografias e plantas, com o intuito de repensar o design numa escala humana de quem vive no local, tendo em atenção as necessidades apontadas e o público-alvo a que se destina.

Fizemos uma recolha das tradições e costumes, de forma a ter um melhor enquadramento, e das matérias primas e produções existentes para melhor adaptar o projeto, de modo a que este fosse mais viável.

A estratégia concetual aplicada esteve associada à orgânica da natureza da oliveira e esta foi a linha condutora e unificadora do design proposto, uma vez que é a árvore que abunda na zona.

Capítulo 6 _ Educação como fator essencial para a criação de um novo paradigma

1. Introdução

No decorrer do trabalho de investigação no terreno, a autora detetou a falta de formação artística nos cursos técnicos ministrados no CEVALOR (local onde são realizadas as formações) com a certificação da ESTER. Ao contactar as entidades responsáveis, a autora constatou que, as mesmas entidades, já tinham sentido essa falha e mostraram-se recetivas à integração da formação artística, no âmbito da atividade relacionada com o setor da indústria da pedra natural.

Desta maneira, surgiu a presente proposta porque consideramos que a educação constitui um poderoso fator para o desenvolvimento sustentável.

De todos os cursos de especialização tecnológica já existentes, considerámos que o mais apropriado, para integrar a nossa proposta de formação artística, é o curso de Técnico/a especialista em “Produção Industrial – Rochas Ornamentais e Industriais”.

De acordo com o documento da ESTER, o referido curso destina-se a “Jovens titulares do ensino secundário ou de cursos tecnológicos de qualificação profissional de nível IV/ Jovens que tenham tido aprovação em todas as disciplinas do 10º e 11º anos e que, tendo estado inscrito no 12º ano, não completaram um curso secundário ou equivalente”.

Mais adiante, apresentamos o plano curricular do referido curso, onde incluímos as nossas unidades propostas que estão em destaque, de acordo com as normas já implementadas, não existindo para já a ambição de criar um curso novo.

Segue-se uma especificação mais detalhada da nossa proposta de três unidades curriculares cujos temas são complementares.

Esta proposta conta com a experiência profissional da autora que teve o cuidado de respeitar as linhas de orientação baseadas nas competências essenciais do currículo nacional do ensino básico, publicadas pelo Ministério da Educação e as normas estabelecidas para os cursos ministrados no CEVALOR.

2. Enquadramento geral

Como foi referido ao longo da tese, o design é uma área fundamental para o desenvolvimento das indústrias. Sendo assim, consideramos muito importante desenvolver a capacidade criativa e a consciência cultural dos futuros profissionais. É uma tarefa difícil mas essencial. É necessário que todas as forças da sociedade se empenhem na tentativa de assegurar que as novas gerações adquiram os conhecimentos e capacidades e, o que é porventura ainda mais importante, os valores e atitudes, os princípios éticos e as normas morais necessárias para serem cidadãos responsáveis do mundo de modo a garantir de um futuro sustentável.

Dada a sua importância, impõe-se fazer uma reflexão sobre a prática do ensino artístico e da sua relevância na construção de uma sociedade criativa e culturalmente consciente, para melhor enquadrar a nossa proposta.

Hoje em dia, já se valoriza o desenvolvimento da inteligência que privilegia os indivíduos criativos, cujo raciocínio dá ênfase ao funcionamento do lado direito do cérebro. Alguns autores privilegiam a atividade construtiva e criativa no homem para um maior desenvolvimento da personalidade. Sabemos que a expressão artística permite colocar em jogo todas as faculdades de pensamento, lógica, memória, sensibilidade, intelecto, e exercita o livre princípio de discriminação que é uma base para toda a evolução mental.

Se o objetivo da educação é levar o homem, quer individualmente, quer como membro da comunidade, a praticar ações que afetem positivamente todo o meio, então é necessário o desenvolvimento da faculdade criativa. Também é necessário que se desencadeie uma mudança fundamental no sistema de ensino atual, pois neste momento, todas as formas de aprendizagem estética são, progressivamente, eliminadas à medida que a educação se vai transformando numa preparação para a vida ativa. É necessário estimular atividades construtivas ou inventivas, criando centros tecnológicos, adaptá-los ao contexto do design e inovação, e adequar os seus conteúdos técnicos relativos ao setor onde se integrem.

Todos os seres humanos têm um potencial criativo. A arte proporciona uma envolvente e uma prática incomparável, onde o educando participa ativamente em experiências, processos e desenvolvimentos criativos. Para que as crianças e adultos possam

participar plenamente na vida cultural e artística, precisam de, progressivamente compreender, apreciar e experimentar expressões artísticas através das quais, outros seres humanos – normalmente designados por artistas – exploram e partilham vários aspetos da existência e coexistência.

3. Plano curricular do curso

Apresentamos o plano curricular do curso de Técnico/a especialista em “Produção Industrial – Rochas Ornamentais e Industriais⁹³” onde destacamos as unidades propostas.

Ação de formação	
Técnico/a especialista em “produção industrial – rochas ornamentais e industriais	
Área temática	Design para a sustentabilidade na pedra natural
Carga horária das unidades propostas	250hr
Objetivos gerais existentes	<ul style="list-style-type: none"> • Formar técnicos que assumam, de forma autónoma, responsabilidades de conceção e apoio à indústria das empresas da Pedra Natural. • Dotar os formandos com competências para utilizarem técnicas de transformação, recorrendo às novas tecnologias industriais e de informação, de modo a garantir a articulação das atividades de produção com a estratégia geral e a política de inovação e competitividade.
Objetivos gerais a integrar	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicar os conhecimentos dos princípios do <i>cradle to cradle</i>. <ul style="list-style-type: none"> - Promover o entendimento da metodologia projetual com incidência nos princípios do <i>design thinking</i>. - Proporcionar conhecimentos sobre as novas tecnologias e os métodos tradicionais aplicados na indústria da pedra natural. - Proporcionar uma reflexão sobre o papel das manifestações culturais e do património numa perspetiva global e multicultural.

⁹³ Em anexo encontra-se o programa curricular do curso que serviu de modelo para a proposta.

<p>Conteúdos Programáticos</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Unidade 1 (50hr) – formação específica: O processo de design e a metodologia projetual com incidência nos princípios do design thinking; • Unidade 2 (50hr) – formação específica: O design como fator de sustentabilidade com base nos princípios do <i>cradle to cradle</i>. As manifestações culturais e do património numa perspetiva global e multicultural. • Unidade 3 (150hr) – formação específica em contexto laboral na empresa que acolhe e na oficina da nave escola: As novas tecnologias e os modelos tradicionais no setor da pedra.
<p>Modalidade e forma De organização da Formação</p>	<p>Formação presencial e e-learning</p>
<p>Metodologias de Formação</p>	<p>Métodos pedagógicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ativos – centrados na atividade do formando enquanto recurso de aprendizagem. • expositivos – centrados na transmissão de saberes do formador para os formandos. • interrogativos – centrados na colocação de questões que estimulam a procura de respostas de forma ativa. <p>Respostas por parte dos formandos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • demonstrativos – centrados nas competências do formador para exemplificar uma determinada operação técnica ou prática que se deseja repetida e depois aprendida. <p>Técnicas pedagógicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • trabalhos individuais; • trabalhos de grupo (análise de estudos de caso, <i>brainstorming</i> (tempestades de Ideias), debates, <i>focus-group</i>); • jogos pedagógicos (simulações pedagógicas, <i>role-play</i> (simulação de papéis), Dinâmicas de grupo).

Figura 72 – Plano curricular do curso (ESTER).

Através da seguinte tabela apresentamos a temática a que se propõem as três unidades a integrar no respetivo curso técnico e os objetivos gerais e as metodologias de formação adotadas.

Ação de formação	Técnico/a especialista em “produção industrial – rochas ornamentais e industriais
Área temática	Design para a sustentabilidade na pedra natural
Carga horária das unidades propostas	250hr
Objetivos gerais existentes	<ul style="list-style-type: none"> • Técnicos que assumam de forma autónoma, responsabilidades de conceção e apoio à industrial das empresas das Pedras Naturais • Dotar os formandos com competências relacionadas com a produção de produtos em pedra natural utilizando técnicas de transformação recorrendo às novas tecnologias industriais e de informação, garantindo a articulação das atividades de produção com a estratégia geral e a política de inovação e competitividade da empresa/setor/região, de acordo com a evolução do mercado.
Objetivos gerais a integrar	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicar os conhecimentos de forma consciente das problemáticas em causa relativas ao ambiente e desta forma rentabilizar os desperdícios. - Promover o entendimento da metodologia projetual com incidência nos princípios do <i>design thinking</i>. - Proporcionar conhecimentos sobre as tecnologias aplicadas na indústria da pedra natural. - Propor uma reflexão sobre o papel das manifestações culturais e do património numa perspetiva global e multicultural.
Conteúdos Programáticos	<ul style="list-style-type: none"> • Unidade 1 (50hr) – formação específica: O design e a metodologia projetual incidência nos princípios do DESIGN THINKING; • Unidade 2 (50hr) – formação específica: A sustentabilidade com base no aproveitamento das matérias-primas e o estudo do artesanato existentes na localidade. • Unidade 3 (150hr) – formação específica em contexto laboral na empresa que acolhe e na oficina da nave escola: O setor da pedra e as novas tecnologias, com estudos de caso.
Modalidade e forma De organização da Formação	Formação presencial e e-learning
	Métodos pedagógicos: <ul style="list-style-type: none"> • ativos – centrados na atividade do formando enquanto recurso de

<p>Metodologias de Formação</p>	<p>aprendizagem.</p> <ul style="list-style-type: none"> • expositivos – centrados na transmissão de saberes do formador para os formandos. • interrogativos – centrados na colocação de questões que estimulam a procura de respostas de forma ativa. <p>Respostas por parte dos formandos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • demonstrativos – centrados nas competências do formador para exemplificar uma determinada operação técnica ou prática que se deseja repetida e depois aprendida. <p>Técnicas pedagógicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • trabalhos individuais; • trabalhos de grupo (análise de estudos de caso, <i>brainstorming</i> (tempestades de Ideias), debates, <i>focus-group</i>); • jogos pedagógicos (simulações pedagógicas, <i>role-play</i> (simulação de papéis), Dinâmicas de grupo).
--	--

Figura 73 - Quadro resumo do curso.

3.1. Proposta de unidades curriculares

Estrutura curricular

Introdução

Os módulos curriculares propostos serão integrados no curso Técnico/a especialista em “Produção Industrial – Rochas Ornamentais e Industriais”.

O programa existente apresenta uma componente teórica com uma vertente geral, outra específica onde se integrarão as unidades curriculares propostas, e ainda outra em contexto laboral.

Objetivos

Objetivos gerais

- Explorar princípios básicos do design e dominar procedimentos sistemáticos e metodológicos.
- Identificar os contextos de intervenção da metodologia projetual do design no setor da indústria da pedra.
- Compreender o design como fator de sustentabilidade numa empresa.
- Conhecer o LCD na perspetiva do *cradle to cradle*.

- Contextualizar a problemática da sustentabilidade no setor da indústria da pedra natural.
- Proporcionar uma reflexão sobre o papel das manifestações culturais e do património numa perspetiva global e multicultural.
- Conhecer o funcionamento da tecnologia moderna utilizada na indústria da pedra.
- Conhecer as técnicas tradicionais aplicadas na indústria da pedra.

Objetivos específicos

- Reconhecer e descrever a metodologia do design (enunciação do problema, estudo de materiais e processos de fabrico, pesquisa formal, projeto de construção de protótipo, produção).
- Desenvolver ações orientadas para a investigação que transforma os resultados numa parte ativa do conhecimento.
- Desenvolver capacidades de observação e compreensão do meio envolvente.
- Identificar, no âmbito do projeto, perspetivas e critérios que influenciam o problema em análise.
- Desenvolver capacidades de relacionar ações e resultados, que condicionam o desenvolvimento do projeto
- Conhecer o conceito de sustentabilidade.
- Identificar o impacto ambiental provocado pela extração e transformação na indústria da pedra natural.
- Ajudar a resolver problemas e a tomar decisões assertivas.
- Explicar a noção e o valor do património como afirmação de uma identidade.
- Identificar tipos de património cultural (natural, material e imaterial) e cultivar a sua disseminação.
- Identificar as tecnologias utilizadas nas empresas locais.
- Identificar a textura como uma sensação visual e tátil (lisa, ponteadada, rugosa, ondulada, macia e irregular).
- Aplicar algumas técnicas tradicionais

- Promover métodos de trabalho individual e colaborativo, observando princípios de convivência e cidadania
- Desenvolver capacidades de observação, interrogação e interpretação
- Desenvolver capacidades de representação, expressão e comunicação
- Desenvolver o espírito crítico e adquirir com autonomia capacidades de resposta superadoras de estratégias e preconceitos face ao meio envolvente.

Metodologia

Propomos que as linhas orientadoras tenham por base o trabalho de projeto, que as estratégias partam do questionamento, da procura de informação através da análise crítica e síntese construtiva.

A metodologia deve privilegiar a interação entre os participantes e o formador, com vista à criação de um ambiente que promova a partilha de conhecimento e a aprendizagem.

Também propomos a abordagem e desenvolver as apetências, ferramentas e técnicas do pensamento em design para solução de problemas.

Apontamos, ainda, a importância da apresentação pública de trabalhos para aumentar, nos alunos, o seu sentido de responsabilidade e de envolvimento com a comunidade.

Metodologia projetual do trabalho final: A cultura do pensar⁹⁴ no processo projetual

1) 1ª fase – (descoberta)

- a. Desafio ou breafing (definir o plano – cronograma; partilhar conhecimento; definir equipa de trabalho e público – ouvir industriais);
- b. Pesquisa (inspiração; participantes; questionário; trabalho de campo);
- c. Inspiração (contexto; ambientes semelhantes; especialistas e utilizadores).

2) 2ª fase – (interpretação)

- a. Contar histórias (documentado pelo professor); Partilhar (grupo - notas no quadro);
- b. Procurar significados (encontrar temas; decifrar descobertas; definir perceções);
- c. Estruturar oportunidades (transferência de percepção-ação).

⁹⁴ Conceito inspirado no estudo de PERKINS (2003), a “cultura de pensar” (“culture of thinking”, no original) define-se como sendo o processo de criação de hábitos de visualização do pensamento ou do raciocínio.

3) 3ª fase– (ideação)

- a. Gerar ideias (brainstorming-preparar e facilitar; seleção de ideias; esboçar para pensar)
- b. Definir ideias (promover um choque de realidade-foco; descrever a ideia-conceito).

4) 4ª fase– (experimentação)

- a. Criar protótipos (storyboard; diagrama; história; anúncio; maquete; digital);
- b. Obter feedback (identificar fontes; participantes; questões; facilitar, documentar e integrar; identificar necessidades).

5) 5ª fase– (evolução)

- a. Acompanhar o aluno (definir sucesso-critérios; documentar progresso);
- b. Avançar (planejar próximos passos; envolver outras pessoas; construir uma comunidade).

Nota:

Esta proposta é baseada no manual⁹⁵ Tolkit-design thinking, publicado pela Ideo⁹⁶, onde apresenta uma metodologia que tem, como suporte, a vasta experiência da empresa na resolução dos seus projetos de design, sobretudo os ligados à inovação. Este manual é um tipo de *open source*⁹⁷ em dois sentidos. Primeiro, porque é uma forma de divulgação de uma metodologia criada por uma empresa privada que a disponibiliza sem fins lucrativos. Em segundo lugar, porque não é fechada: os autores vêm-na como um protótipo em construção e pedem, aos que a queiram utilizar, que contribuam para o seu desenvolvimento, enviando exemplos de onde ela tenha sido aplicada. O manual é composto por um conjunto de diretrizes e métodos que contribuem para a formação daqueles que o utilizam. Serve também para ser utilizado como ferramenta de trabalho de equipas multidisciplinares de diversas organizações em todo o mundo, cujo objetivo é contribuir para o crescimento económico e para resolução de problemas sociais.

A gestão do tempo será feita consoante as condições do trabalho.

⁹⁵ Anexo V tolkit -design thinking

⁹⁶ Empresa com vasta experiência na resolução dos seus projetos de design, sobretudo os ligados à inovação.

⁹⁷ E não é fechado, pois os autores vêm-na como um protótipo em construção e pedem, aos que a queiram utilizar, que contribuam para o seu desenvolvimento, enviando exemplos de onde ela tenha sido aplicada. O manual é composto por um conjunto de diretrizes e métodos que contribuem para a formação daqueles que o utilizam.

Local de funcionamento

- Módulos temáticos - ministrados no CEVALOR.
- Oficinas de projeto – na empresa que recebe o formando e na oficina do CEVALOR.
- Master Classes - no CEVALOR.

Modo de funcionamento

O processo de ensino-aprendizagem será organizado em torno de módulos temáticos complementares.

Os alunos terão aulas em salas de aulas, em oficinas de projeto (privilegiando o pensamento de *design thinking*), e em *master class*.

As empresas parceiras apresentarão os desafios de sustentabilidade sobre os quais os alunos irão trabalhar, no sentido de resolverem os problemas / oportunidades que lhes forem colocados, produzindo uma solução (produto ou processo). O resultado do trabalho constará num relatório e será apresentado oralmente, perante os representantes da empresa e população que queira assistir.

A formação decorrerá de acordo com as seguintes modalidades:

1) Formação Presencial:

- Formação teórico-prática, promovendo debates com o objetivo de realçar a importância da partilha de conhecimentos e experiências, enriquecendo desta forma a aprendizagem.

2) E-Learning:

- As ações de formação encontrar-se-ão divididas por módulos, sendo disponibilizado na área pessoal do aluno, os materiais de formação específicos para cada módulo;
- As ações de formação, além de se encontrarem divididas por módulos, poderão também estar divididas em sessões; a duração média estimada de estudo para cada sessão variará e estará de acordo com as especificações e os standards de e-learning.

- O curso estará sempre disponível, podendo o formando aceder aos seus conteúdos a qualquer hora e em qualquer lugar, de acordo com a sua disponibilidade.
- Os módulos do curso serão disponibilizados, na plataforma Moodle, podendo o formando frequentar o curso desde o dia em que tem início até ao último dia de formação.
- Este curso possuirá tutoria assíncrona e síncrona. Na tutoria *online* assíncrona o formando terá o apoio do tutor ou formador responsável, que responderá às suas questões ou esclarecerá as suas dúvidas através de emails, no prazo máximo de 48 horas, após a receção dos mesmos. Na tutoria *online* síncrona (*chat* ou videoconferência), serão calendarizadas para cada módulo sessões, nas quais serão esclarecidas todas as dúvidas que possam surgir, após o estudo dos conteúdos de cada módulo.

Ao longo do funcionamento do curso, o formando terá a possibilidade de efetuar o *download* de todos os materiais de formação, elaborados pelo tutor/formador responsável.

Estas unidades curriculares incluem visitas técnicas às indústrias, tanto de extração como de transformação e os alunos serão acompanhados por profissionais da área.

A nível de execução técnica (acabamentos: bujardado, areado...e máquinas: cns, laser...), poderão explorar vários materiais disponibilizados pelas empresas cooperantes que integram o projeto.

No final da formação, apresentarão um trabalho, convidando, para assistir, as instituições com quem se estabeleceram os protocolos e a comunidade local.

Avaliação

O processo de avaliação será feito de forma contínua, através de trabalhos realizados nas atividades desenvolvidas, observação direta das operações realizadas durante a execução dos trabalhos, mediante a sua criatividade e originalidade.

Será tido em conta o desempenho individual e em equipa.

Os critérios de avaliação serão de acordo com a aquisição de conhecimentos e o desenvolvimento de competências e capacidades referidas nos objetivos das unidades já existentes, seguindo os mesmos parâmetros já implementados, de acordo com a experiência das entidades em causa.

O formador deverá provocar o questionamento das situações que apresenta, dando espaço para o sentido crítico e construtivo do aluno.

Será pedido aos participantes que apontem sugestões aos desenhos dos colegas, como uma partilha e participação ativa de todos para melhoramento das funções dos projetos, usando para este efeito a “técnica dos porquês”⁹⁸. Desta forma, trocam-se ideias e serão reestruturados os novos projetos. No fim será solicitado, a cada formando, que defenda o seu novo projeto e defenda, junto dos colegas, o seu novo conceito, como se tentassem “vender” o seu projeto.

O número de sessões previstas na experiência-piloto, para cada unidade, segue um alinhamento de acordo com o formador e a respetiva planificação.

A avaliação deve proporcionar uma reflexão sobre o processo realizado e resultados obtidos.

Destinatários

Os destinatários são formandos com a possibilidade de se integrarem nos quadros da empresa, e cuja tarefa é de dirigir as máquinas de transformação da pedra.

Local de funcionamento

A componente teórico-prática é ministrada no CEVALOR e a vertente laboral é dada na empresa, que recebe o formando, e na oficina experimental da nave escola, no CEVALOR.

⁹⁸ Esta técnica consiste em gerar perguntas sobre as razões das escolhas que levaram às opções das diversas funcionalidades de cada projeto, obrigando os formandos a pensarem e a procurarem fundamentação para as escolhas feitas (De Bono, 1970).

Condições de funcionamento

São as que já estão estabelecidas no CEVALOR.

Observações

Tivemos a preocupação de contextualizar a temática das unidades de acordo com os parâmetros existentes na instituição responsável pelas formações, a ESTER, e o guia das boas práticas homologado pela DGERT.

A nossa proposta conta com a colaboração de entidades ligadas às indústrias de transformação da pedra natural, oficinas de artesãos, associações ligadas ao setor, entidades camarárias, entre outros.

Para frequentar este curso é necessário um computador com acesso à internet e um software de navegação na Web em casa ou em zona a definir no local de formação.

Plano de estudo

1ª Unidade curricular: O processo de design e a metodologia projetual

Objetivos Gerais	<p>Explorar princípios básicos do design e da sua metodologia.</p> <p>Dominar procedimentos sistemáticos e metodológicos.</p> <p>Identificar os contextos de intervenção da metodologia projetual do design no setor da indústria da pedra.</p>
Objetivos específicos	<p>Reconhecer e descrever a metodologia do design (enunciação do problema, estudo de materiais e processos de fabrico, pesquisa formal, projeto de construção de protótipo, produção)</p> <p>Desenvolver ações orientadas para a investigação que transforma os resultados numa parte ativa do conhecimento.</p> <p>Desenvolver capacidades de observação e compreensão do meio envolvente.</p> <p>Identificar, no âmbito do projeto, perspetivas e critérios</p>

Pré-requisitos	que influenciam o problema em análise
	Desenvolver capacidades de relacionar ações e resultados, que condicionam o desenvolvimento do projeto
	Promover métodos de trabalho individual e colaborativo, observando princípios de convivência e cidadania
	Desenvolver capacidades de observação, interrogação e interpretação
Métodos e Técnicas Pedagógicas	Desenvolver capacidades de representação, expressão e comunicação
	Desenvolver o espírito crítico e adquirir com autonomia capacidades de resposta superadoras de estratégias e preconceitos face ao meio envolvente.
	Computadores, Acesso à Internet, Projetor.
	Métodos Pedagógicos: ativos – centrados na atividade do formando enquanto recurso de aprendizagem; expositivos – centrados na transmissão de saberes do formador para os formandos; interrogativos – centrados na colocação de questões que estimulem a procura de respostas por parte dos formandos; demonstrativos – centrados nas competências do formador para exemplificar uma determinada operação técnica ou prática que se deseja repetida e depois aprendida.
Recursos Didáticos e Multimédia	Técnicas Pedagógicas: Trabalhos Individuais; Trabalhos de Grupo (análise de estudos de caso, brainstorming (tempestades de ideias), debates, focus-group) Jogos Pedagógicos (simulações pedagógicas, role-play (simulação de papéis), dinâmicas de grupo).
	PowerPoint, Legislação de suporte à temática; Manuais de apoio, Conteúdos multimédia, ...
Estratégia de Avaliação	Avaliação Formativa e Sumativa (testes/exercícios finais do módulo, observação do formador e autoavaliação do formando).

Figura 74 - Quadro resumo da 1ª unidade proposta a integrar no curso existente.

2ª Unidade curricular: O design como fator de sustentabilidade

Objetivos Gerais	<p>Compreender o design como fator de sustentabilidade numa empresa.</p> <p>Conhecer o <i>LCD</i> na perspetiva do <i>cradle to cradle</i>.</p> <p>Contextualizar a problemática da sustentabilidade no setor da indústria da pedra.</p> <p>Refletir sobre o papel das manifestações culturais e do património numa perspetiva global e multicultural.</p>
Objetivos Específicos	<p>Conhecer o conceito de sustentabilidade.</p> <p>Identificar o impacto ambiental provocado pela extração e transformação na indústria da pedra natural.</p> <p>Ajudar a resolver problemas e a tomar decisões assertivas.</p> <p>Explicar a noção e o valor do património como afirmação de uma identidade.</p> <p>Identificar tipos de património cultural (natural, material e imaterial) e cultivar a sua disseminação.</p> <p>Promover métodos de trabalho individual e colaborativo, observando princípios de convivência e cidadania</p> <p>Desenvolver capacidades de observação, interrogação e interpretação</p> <p>Desenvolver capacidades de representação, expressão e comunicação</p> <p>Desenvolver o espírito crítico e adquirir com autonomia capacidades de resposta superadoras de estratégias e preconceitos face ao meio envolvente.</p>
Pré-requisitos	Computadores; Acesso à Internet; Projetor.
Métodos e Técnicas Pedagógicas	<p>Métodos Pedagógicos: ativos – centrados na atividade do formando enquanto recurso de aprendizagem; expositivos – centrados na transmissão de saberes do formador para os formandos; interrogativos – centrados na colocação de questões que estimulem a procura de respostas por parte dos formandos; demonstrativos – centrados nas competências do formador para exemplificar uma determinada operação técnica ou prática que se deseja repetida e depois aprendida.</p> <p>Técnicas Pedagógicas: Trabalhos Individuais; Trabalhos de Grupo (análise de estudos de caso, brainstorming (tempestades de ideias), debates, focus-group) Jogos</p>

Recursos Didáticos e Multimédia	Pedagógicos (simulações pedagógicas, role-play (simulação de papéis), dinâmicas de grupo).
	PowerPoint; Conteúdos multimédia, ...
	Avaliação Formativa e Sumativa (testes/exercícios finais do módulo, observação do formador e autoavaliação do formando).
Estratégia de Avaliação	

Figura 75 - Quadro resumo da 2ª unidade proposta a integrar no curso existente.

3ª Unidade curricular: As tecnologias aplicadas na indústria da pedra natural

Objetivos Gerais	<p>Conhecer a tecnologia moderna utilizada na indústria da pedra.</p> <p>Conhecer as técnicas tradicionais aplicadas à indústria da pedra.</p> <p>Reconhecer a textura enquanto aspeto visual das superfícies.</p>
Objetivos Específicos	<p>Identificar as tecnologias utilizadas nas empresas locais.</p> <p>Identificar a textura como uma sensação visual e tátil (lisa, ponteadada, rugosa, ondulada, macia e irregular).</p> <p>Aplicar algumas técnicas tradicionais</p> <p>Promover métodos de trabalho individual e colaborativo, observando princípios de convivência e cidadania</p> <p>Desenvolver capacidades de observação, interrogação e interpretação</p> <p>Desenvolver capacidades de representação, expressão e comunicação</p> <p>Desenvolver o espírito crítico e adquirir com autonomia capacidades de resposta superadoras de estratégias e preconceitos face ao meio envolvente.</p>
Pré-requisitos	Computadores; Acesso à Internet; Projetor.
Métodos e Técnicas Pedagógicas	<p>Métodos Pedagógicos: ativos – centrados na atividade do formando enquanto recurso de aprendizagem; expositivos – centrados na transmissão de saberes do formador para os formandos; interrogativos – centrados na colocação de questões que estimulem a procura de</p>

Recursos Didáticos e Multimédia	respostas por parte dos formandos; demonstrativos – centrados nas competências do formador para exemplificar uma determinada operação técnica ou prática que se deseja repetida e depois aprendida.
	Técnicas Pedagógicas: Trabalhos Individuais; Trabalhos de Grupo (análise de estudos de caso, brainstorming (tempestades de ideias), debates, focus-group) Jogos Pedagógicos (simulações pedagógicas, role-play (simulação de papéis), dinâmicas de grupo).
	PowerPoint; Conteúdos multimédia, ...
Estratégia de Avaliação	Avaliação Formativa e Sumativa (testes/exercícios finais do módulo, observação do formador e autoavaliação do formando).

Figura 76 - Quadro resumo da 3ª unidade proposta a integrar no curso existente.

Critérios e metodologias de avaliação

Técnico/a especialista em “produção industrial – rochas ornamentais e industriais	
Ação de formação	
Critérios e Metodologias de Avaliação	Critérios <ul style="list-style-type: none"> • Conteúdos de formação: evidência da correta interpretação da informação trabalhada em cada módulo; e evidência da sua aplicação na resolução de situações-problema. • Comportamentos pessoais e sociais relativos ao desempenho das tarefas da formação: assiduidade e participação (consideram-se apenas formas de participação pertinentes, diretamente relacionadas com os temas debatidos na formação, e evidência de atitudes colaborativas). Metodologia de avaliação <ul style="list-style-type: none"> • Avaliação diagnóstica (teste de diagnóstico); • Avaliação formativa e sumativa (testes/exercícios finais de cada módulo, observação do formador e autoavaliação do formando); • Avaliação final (5% avaliação diagnóstica, 75% avaliação formativa/sumativa, 20% projeto/teste final); • Avaliação do impacto (a realizar após a realização da ação – aplicação de um Questionário pós-formação).
Público-alvo	Alunos do sistema formal de ensino que finalizaram o 12º ano de escolaridade. Titulares de diplomas de qualificação de nível III de escolas profissionais.
Local	Cevalor

Nº mínimo de Formandos	15
------------------------	----

Figura 77 - Quadro resumo dos critérios e metodologias de avaliação.

4. Recuperação de algumas zonas pétreas para dinamização cultural

A recuperação das zonas afetadas pela extração de mármore pode ser um recurso estratégico e uma fonte de riqueza para os concelhos de uma região. A opção de manter a cavidade da pedreira a descoberto poderá ser a mais acertada, particularmente quando podem ser reconvertidas para espaços culturais, artísticos, reservatórios de água potável, aquacultura e até mesmo zonas para recreio e lazer.

Todas as iniciativas complementares têm o intuito de apoiar e incentivar os empresários a incluírem estratégias de gestão do design e trabalharem em parceria, bem como sensibilizar toda a comunidade local, com um único objetivo: valorizar a pedra natural e a cultura popular tradicional, dentro dos princípios de sustentabilidade. Os formandos poderão ser chamados a participarem na organização de eventos.

Será uma forma de dar seguimento a atividades culturais já desenvolvidas, como vários tipos de espetáculos musicais, exposições de arte e dança.

Uma vasta equipa de especialistas, ligada a instituições universitárias, associações e organismos estatais, tem desenvolvido estudos cujo objetivo é a requalificação e a promoção da região dos mármore, harmonizando a atividade industrial com as vertentes turística, científica, cultural e desportiva. De facto, o anticlinal de Estremoz, particularmente os locais onde há cavidades, principalmente aquelas que, comprovadamente não é justificável ou possível a sua exploração, apresenta-se com uma versatilidade e notável apetência para a realização de diversos tipos de atividades.

Nos últimos anos tem-se observado a promoção de vários eventos com grande sucesso, levando a crer que a sua continuidade, com o apoio dos industriais, pode vir a tornar-se numa mais-valia para os cinco concelhos do anticlinal de Estremoz.

A 8ª edição do UE Challenge Trophy (Fig. 78), uma competição de aventura que decorreu em 2010, juntou mais de uma centena de atletas em provas por etapas nos

Concelhos de Sousel, Estremoz, Borba, Vila Viçosa e Alandroal. A espetacularidade do cenário e a potencialidade para a realização de obstáculos nas pedreiras, principalmente com água, revelou-se uma grande surpresa para os atletas, fazendo desta edição o melhor Challenge Trophy, das 10 edições até hoje realizadas pela Universidade de Évora.



Figura 78 - VIII U.E. Challenge Trophy.

O aproveitamento de antigas pedreiras para a realização de concertos e espetáculos cénicos é uma aposta que permitirá reconverter alguns destes espaços em verdadeiras “salas” de espetáculos e centros culturais. Exemplo disso tem sido a atividade da “Foundation Obras” que tem promovido vários tipos de espetáculos musicais, exposições de arte e dança (fig. 79) onde o músico Antonio Pliz interpreta uma partitura de Bach.



Figura 79 - Espetáculos promovidos pela “Foundation Obras”.

Nesta linha de atuação destaca-se, também, a Câmara Municipal de Vila Viçosa que, utilizando as futuras instalações do Museu do Mármore, na pedreira da Gradinha, tem realizado espetáculos musicais (Fig. 80) com cenários de grande beleza e ambientes inesquecíveis, inclusivamente para os próprios protagonistas.



Figura 80 – Concerto com o grupo “Os Corvos”.

Palestras e congressos

Podemos salientar outros eventos importantes, para além dos já referidos, que procuram contribuir para o desenvolvimento da indústria da pedra natural. O Congresso⁹⁹ de Inovação na Construção Sustentável (CINCOS´14) evento organizado pela Plataforma para a Construção Sustentável¹⁰⁰. Trata-se de um evento para o Cluster Habitat Sustentável onde se pretende realçar o trabalho efetuado pelas entidades do Cluster e fomentar a sua diferenciação e internacionalização. E outro exemplo foi o globalstone congress (fig. 81 e 82) que reuniu um conjunto de especialistas de todo o mundo do setor industrial e explorou a vertente cultural das pedreiras inativas.



⁹⁹ Este evento internacional pretende congrega agentes de desenvolvimento com interesse na

¹⁰⁰ Entidade gestora do Cluster Habitat Susten

D, associações empresariais e outros ovação e reforço da Competitividade.

Figura 81 – Cartaz do globalstone congress.



Figura 82 – Dinamização Cultural do globalstone congress.

5. Resumo

Neste capítulo apresentámos uma proposta que procura integrar, na formação profissional dos recursos humanos existente no setor, uma cultura do pensar da metodologia projetual do design, na área da indústria da pedra natural.

Os conteúdos programáticos propostos proporcionam a aquisição de informação e ferramentas que permitem equipar o processo de design com meios para a integração de critérios ambientais e sociais no desenvolvimento de produtos deste setor.

A nossa proposta aponta para um processo de ensino e aprendizagem diversificado, com aulas teóricas, aulas práticas em oficinas adequadas e em forma de master class. A vertente prática é dominante e pretende desenvolver competências colaborativas interdisciplinares e criatividade na resolução de problemas apresentados pela indústria do setor, desenhando um projeto inovador do princípio ao fim, passando por todos os passos que caracterizam o processo de Design Thinking. Esta metodologia é centrada nos participantes, e voltada para a resolução de problemas. Todas as pessoas que, de alguma forma, são afetadas pelo problema, devem ser ouvidas.

Concluimos que é possível desenvolver ferramentas úteis e pedagógicas que abordem os aspetos essenciais da sustentabilidade, sem deterem uma complexidade tal que seja fator inibidor da sua utilização, e que a clareza e facilidade de integração no processo de design sejam fatores fundamentais para a eficácia das unidades curriculares propostas, enquanto agentes potenciadores da integração de critérios ambientais e sociais no processo de desenvolvimento do produto.

Procuramos, assim, reforçar uma simbiose entre o valor criativo e as tecnologias, no intuito de ir ao encontro de uma necessidade sentida pelas entidades responsáveis pela formação e recursos humanos.

Capítulo 7 _ Considerações finais

Conclusões e considerações finais

Do exposto, poder-se-á inferir que o objetivo de demonstrar que as metodologias próprias do design são, em geral, fatores que contribuem para a otimização da produção industrial.

A implementação das dinâmicas decorrentes das teorias do Design Thinking e dos princípios definidores dos processos Cradle to Cradle proporcionarão alternativas fundamentadas para os sistemas de desenvolvimento sustentável que, em última análise, conferem índices de competitividade e paradigmas de qualidade que farão entender melhor quão decisivo é para o equilíbrio ambiental, para a biodiversidade, e para o crescimento económico.

Os designers têm uma responsabilidade social e devem ser vistos como agentes de mudança para um novo paradigma empresarial. A inovação tecnológica não é suficiente para responder aos desafios que as empresas têm de enfrentar, para manterem a competitividade. Neste âmbito, encaramos o design como um agente potenciador da integração de critérios ambientais e sociais no processo de desenvolvimento do produto.

Os impactos ambientais, devido ao consumo e extração massiva da pedra natural e o subaproveitamento da matéria-prima, revelam a necessidade de criar ferramentas e informação de apoio para a integração de critérios ambientais e sociais no desenvolvimento de produtos deste setor, para que a indústria possa suportar a competitividade a nível internacional.

Tendo em conta que o impacto mais significativo, no que diz respeito à matéria-prima, é a degradação da área de extração, torna-se necessário solucionar o problema criado pelas escombreyas e minimizar a geração de resíduos sólidos provocados pelas perdas nas etapas do processo produtivo (extração, produção).

Considerando que todo o nosso processo de investigação identificou os principais desafios relacionados com a sustentabilidade nas empresas ligadas à indústria da pedra natural, pretendemos contribuir para a incorporação da metodologia projetual do design, de forma a dar-lhe capacidade operacional.

Os resultados da pesquisa no terreno revelaram a existência de unidades empresariais de pequena dimensão, preocupadas com a vertente produtiva, em detrimento da vertente comercial orientada por um designer nos campos multidisciplinares do design, promoção, publicidade e assistência e, principalmente, o controlo de custos, o lucro e a procura de maior qualidade e quantidade. No entanto, estas unidades empresariais apresentaram uma certa recetividade para alterarem orientações estratégicas, de modo a responderem a um mercado competitivo.

Os empresários, de uma maneira geral, começam a perceber a importância de uma gestão sustentável, mas esta tem pouca inserção nas suas estratégias empresariais. Alguns tencionam seguir o caminho da sustentabilidade, mas reconhecem dificuldades por falta de conhecimento prático sobre o assunto e encaram esta vertente mais como um encargo acrescido nas inspeções obrigatórias a realizar pela empresa.

Tal como foi referido anteriormente, é importante fazer compreender a capacidade do setor em absorver um amplo conjunto de resíduos como insumo, aplicando os princípios do Cradle to Cradle. É uma estratégia que permite a redução de custos e foi com esta intenção que apresentámos o projeto de requalificação de uma zona urbana, uma proposta adequada aos valores socioculturais de uma região e que se pode aplicar, em qualquer contexto, dentro dos mesmos princípios.

Para que os produtos nacionais subam na cadeia de valor, há que impulsionar o seu grau de inovação. A gestão da empresa tem de integrar o design, tanto a nível operacional como estratégico, para que a indústria transformadora satisfaça a sua necessidade de inovação.

O estudo de casos apresentados reforça a ideia de que a gestão de resíduos é fundamental para manter as empresas mais sustentáveis e esta prática é passível de se concretizar nas indústrias do setor da pedra natural, no Anticlinal de Estremoz.

Para a consecução dos objetivos gerais é necessário criar as condições para uma nova mentalidade junto dos gestores, dos técnicos e também dos responsáveis pelas tecnologias. É importante que existam meios, dentro do espírito da formação contínua,

para se alterar a visão operacional e profissional e isso passa pela criação de planos de formação específicos, inseridos nos moldes do CEVALOR e da ESTER (instituições responsáveis).

No decurso da nossa investigação, tal como apontámos, verificámos a importância de uma simbiose mais estreita entre o design e a sustentabilidade, através da integração de unidades curriculares, na formação dos recursos humanos, para desenvolver capacidades e espírito crítico que lhes permita abordar questões levantadas pelo imperativo da sustentabilidade, no âmbito da sua atividade profissional futura.

Estamos convictos que, uma vez diagnosticadas as orientações estratégicas das empresas, apurados os elementos que permitiram o seu desenvolvimento (forças) e identificadas as disfunções (fraquezas), importa fazer uma análise prospetiva que permita a identificação das possibilidades que as empresas dispõem, no sentido de aproveitar as oportunidades e contornar as ameaças que se lhes apresentam.

Concluimos que é necessário uma maior preparação no que diz respeito ao processo de design, na formação dos recursos humanos das empresas, de modo a reforçar a simbiose entre o valor criativo e as tecnologias, integrando, também, a criação e aprofundamento de ferramentas e informação de apoio, nomeadamente as que ajudam a integrar os critérios de sustentabilidade.

É importante que se faça uma pesquisa quantitativa, com um alargado número de empresas, no sentido de averiguar os resultados da aplicação do design para a sustentabilidade no desenvolvimento e competitividade da indústria da pedra natural.

Torna-se essencial criar alternativas inovadoras, como fator diferenciador, para as empresas acompanharem o crescimento económico e serem mais competitivas.

Referências bibliográficas

ARENDT, R. (1995). *Aprender a ensinar*. Lisboa: McGraw-Hills.

BARBOSA, L. L. e TRAMONTANO, M. (2003) *Transposições: sustentabilidade no design de mobiliário e no comportamento contemporâneo*. IN IADE (Ed.) 1st International Meeting of Science and technology of design. Lisboa, IADE.

BATTLE, G.; MCCARRTHY, C. *Sustainable Ecosystems and the build environmental*. London: Wiley-Academy.

BAXTER, M. (2000) *Projeto de produto: guia prático para o design de novos produtos*. 2. ed. rev. São Paulo: Edgard Blücher.

BAUDRILLARD, J. (1996) *The System of Objects* London.

BENAVENTE, A., COSTA, A., MACHADO, L., NEVES, M. (1987), *Do outro lado da Escola* Edições Rolim.

BIRKELAND, J. (2002) *Design for Sustainability: A source book of integrated ecological solutions*. London: Earthscan Publication.

BONSIEPE, G. (1986) *Metodologia Experimental: Desenho Industrial*. Brasília: CNP /Coordenação Editorial.

BÜRDEK, B. (2006) *História, teoria e prática do design de produtos*. São Paulo: Edgard Blücher.

BUZAN, T. (2005) *O poder da inteligência criativa: 10 maneiras de ativar o seu gênio criativo*. São Paulo: Cultrix.

CEIA, C. L. (1997) *Normas para apresentação de trabalhos científicos*, Lisboa, Presença.

CIPINIUK, A.; PORTINARI, B. (2006). *Sobre Métodos de Design*. In: COELHO, Luiz A. L. Design Método. Rio de Janeiro: Ed. PUC-RIO; Teresópolis: Novas Idéias.

COELHO, L. (2008). *Conceitos-chave em design*. Rio de Janeiro: Novas Ideias.

COSTA, D. (1993). *A Integração do designer no mundo empresarial. Design em Aberto* – Uma antologia. Lisboa: CPD.

COSTA (1993). Uma antologia, Design em Aberto. Lisboa: CPD.

CUNHA, A. M. F. (2010). *Aplicação na Olaria de Terra Rossa de Ocorrências no Anticlinal de Estremoz*. Tese de Mestrado em Engenharia Geológica, Universidade de Évora.

CHARTER, M.; TISCHNER, U. (2001). *Sustainable Solutions: developing Products and Services for the future*. UK: Greenleaf publishing.

EDER, W. (2005). *Aspects of analysis and synthesis in design engeeniring*, Halifax.

EDER, W. & HOSNEDL, S. (2008). *Design Engineering: A Manual for Enhanced Creativity*. Taylor and Fracis Group CRC press.

ECO, U. (1998). *Como se faz uma tese em ciências humanas*, Lisboa, Presença.

FIKSEL, J. (1995). *Design for environment: creating eco-efficient products and processes*. EUA: Ed. McGraw-Hill.

FORTY, A. (2007). *Objetos de desejo: design e sociedade desde 1750*. Trad. de Pedro Maia Soares. São Paulo: Cosac Naify.

FUAD-LUKE, A. (2002). *Manual de diseño ecológico: um catálogo completo de mobiliário y objetos para la casa y la oficina*. Espanha: Gustavo Gili.

FLUSSER, V. (2007). *O mundo codificado: por uma filosofia do design e da comunicação*. Org. por Rafael Cardoso. Trad. de Raquel Abi-Sâmara. São Paulo: Cosac Naify.

GOLEMAN, D.; KAUFMAN, P.; RAY, M.. (1998). *O espírito criativo*. São Paulo: Cultrix.

GOMES, L. (2001). *Criatividade: projeto – desenho – produto*. Santa Maria: Schds.

LÖBACH, B. (2001). *Design Industrial: bases para a configuração de produtos industriais*. São Paulo: Edgard Blücher.

LAUREL, B. E. (2003). *Design Research - Methods and perspectives*, Cambridge, MIT Press.

LAWSON, autor de “*How Designers Think*”, “*Language of Space*” e “*What Designers Know*”, publicou diversos artigos sobre design, arquitetura, ergonomia, métodos em design, etc. [UNIVERSITY OF SHEFFIELD 2009].

LOURENÇO, O.M. (1993). *Crianças para o amanhã* - Porto Editora, Lda;

LUZ, L. (2005) *Análise Crítica ao Modelo de Desenvolvimento do Sector das Pedras Naturais: O Caso dos Mármore no Triângulo Estremoz-Borba-Vila Viçosa, 1980-2003*. Lisboa: s. n., dissertação de mestrado em Economia e Estudos Europeus apresentada ao Instituto Superior de Economia e Gestão.

MARUJO, H.; (2002). *A família e o sucesso escolar*. Lisboa, Editorial Presença.

MANZINI, E.; JEGOU, F. (2003). *Sustainable Everyday: Scenarios of Everyday Life*. Edizione Ambiente.

MANZINI, E.; VEZZOLI, C. (2005). *O Desenvolvimento de Produtos Sustentáveis. Os requisitos ambientais dos produtos industriais*. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo.

- MANZINI, E. (1993). *A matéria da Invenção*, Lisboa: CPD.
- MALDONADO, T. (1991). *Design Industrial*, Lisboa: Edições 70.
- MARGOLIN, V. (2007). *Design, the future and the human spirit*. Design Issues.
- MESTRE, A. e DIEHL, J. C. (2003). *Go to sustainable design: A new sustainable design knowledge and forum for designers*. IN IADE (Ed.) 1st International Meeting of Science and technology of design. Lisboa: IADE.
- MESTRE, A. e DIEHL, J. C. (2005). *SM Design, Significados da matéria no design - Alentejo*, Lisboa, Susdesign.
- MONTIBELLER F. (2008). *O mito do desenvolvimento sustentável: meio ambiente e custos sociais no moderno sistema produtor de mercadorias*. Florianópolis.
- MUNARI, B. (1998). *Das coisas nascem coisas*. São Paulo: Martins Fontes.
- PAPANEK, Victor. (2000). *Design for the real world: human ecology and social change*. Sd edition/completely revised. Chicago: Acadmy Chicago publishers.
- PARRA, P., (2008). *Design Simbiótico – Cultura Projectual, Sistemas Biológicos e Sistemas Tecnológicos*, Lisboa, FBAUL. (Tese).
- PARRA, P., (2011). *O Mundo Alentejano*, Artes da Casa, Lisboa, IEFPP – Instituto de Emprego e Formação Profissional.
- PENEDA, C. (2008). *Incentivar a Sustentabilidade Empresarial*. Gaia: ADEACE.
- SANTOS, A. D., KRÄMER, A. e VEZZOLI, C. (2009). *Design Brings Innovation to the Base of the Pyramid*. Design Management Review.
- SANTOS, P. (2010). *Sustentabilidade e responsabilidade social no design de produto: rumo à definição de indicadores*. Tese (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo). Universidade de São Paulo, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo.

STEFFEN, A. (2006). *World Changing. A User's guide for the 21st Century*. New York: Harry n. Abrams.

THIOLLENT, M. (1992). *Metodologia da pesquisa-ação*. São Paulo: Cortez.

JARDIM, J.; PEREIRA, A. (2006). *Competências pessoais e sociais: guia prático para a mudança positiva*, Lisboa: edições asa.

JONES, J. (1980). *Design methods*. Chichester: John Wiley & Sons Ltd.

KAZAZIAN, T. (2005). *Design e desenvolvimento sustentável: haverá a idade das coisas leves*. Trad. de Eric Roland René. São Paulo: SENAC.

Endereços eletrônicos:

<http://www.brucemaudesign.com/>
<http://www.bcse.org/sustainableenergyfactbook.html>
<http://biomimicry.net/>
<http://cevalor.pt/>
<http://convergencias.esart.ipcb.pt/artigos>
<http://stone-pt.com>
clusters/entity/cluster-da-pedra-natural
<http://www.pofc.qren.pt/>
<http://designthinking.ideo.com/>
<http://www.econcept.org/>
<http://fundacaoverde.org.br>
<http://rop.ineti.pt/rop/>
<http://www.lneg.pt/biblioteca/outros>
<http://www.centerforneweconomics.org/>
<http://www.theblueeconomy.org/blue/Home.html>
<http://www.johnelkington.com/>
<http://www.sustainability.com/>
<http://susanapaixaobarradas.blogs.upv.es/>
<http://www.jaspermorrison.com/html/45020785.html>
<http://maddalenacasadei.com/>
<http://www.marsotto-edizioni.com/main/>
<http://designprinciplesandpractices.com/publications/journal>
http://www.lithosdesign.com/en/news_elenco.aspx
<http://www.staminalstone.com/>
<http://www.molteni.it/>
<http://www.marmomacc.com>
<http://www.mbd.com>
<http://www.pro.poli.usp.br/prosustentavel>
<http://www.istone.ntua.gr/>

<http://www.unifor.it/ita/default.htm>

Revistas técnicas

A PEDRA - Rua Aristides Sousa Mendes,3B- 1600 Lisboa

BOLETIM DE MINAS - DGGE Av. 5 de Outubro, 87 - 1069-039 Lisboa

ROCHAS & EQUIPAMENTOS - Comedil (Ed.), Rua das Enfermeiras da Grande Guerra, 14-A, 1100 Lisboa.

Publicações periódicas:

The Journal of Social-Economics 33 (2004) 153-173, Elsevier.

Child Abuse & Neglect 31 (2007) 161–171 *Bullying, violence, and risk behavior in South African school students*_ Holan Liang a,b,, Alan J. Flisher b, Carl J. Lombardc, Elsevier.